

Kertész 2

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET

Dr. KERTÉSZ ÁDÁM

**A DUNAKANYAR - HEGYVIDÉK
TERMÉSZETI
KÖRNYEZETPOTENCIÁLJÁNAK
MEZŐGAZDASÁGI ÉS IDEGENFORGALMI
SZEMPONTÚ ÉRTÉKELESE**

BUDAPEST

1988

A DUNAKANYAR-HEGYVIDÉK TERMÉSZETI
KÖRNYEZETPOTENCIÁLJÁNAK MEZŐGAZDASÁGI
ÉS IDEGENFORGALMI SZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE

ELMÉLET—MÓDSZER—GYAKORLAT

39

Magyar Tudományos Akadémia
Földrajztudományi Kutató Intézet

Sorozatszerkesztő:
RÉTVÁRI LÁSZLÓ

Dr. KERTÉSZ ÁDÁM

**A DUNAKANYAR-HEGYVIDÉK
TERMÉSZETI KÖRNYEZETPOTENCIÁLJÁNAK
MEZŐGAZDASÁGI ÉS IDEGENFORGALMI
SZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE**

**EVALUATION OF THE PHYSICAL ENVIRONMENTAL
POTENTIAL OF THE DANUBE BEND MOUNTAINS
FOR AGRICULTURE AND TOURISM**

Az 1986-ban megvédett értekezés változatlan szövege

Unchanged text of dissertation defended in 1986

BUDAPEST, 1988

Angol szöveg:
LÓCZY DÉNES

Kivitelezésben közreműködtek:
EVERS KRISZTINA, FÜLÖP JÁNOS, KERESZTESI ZOLTÁNNÉ,
LÁNG JUDIT, MOLNÁR MARGIT, NÉMETH JÓZSEF,
POÓR ISTVÁN, SZABÓ KLÁRA, TARPAY SÁNDORNÉ

ISSN 0139-2875
ISBN 963 7322 620

Készült az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetben

T A R T A L O M

Oldal

1. Bevezetés.....	1
2. A természeti környezet fogalma és helye a földrajz- tudományban.....	5
2.1. Táj és környezet.....	5
2.2. A társadalom teljes földrajzi környezete.....	8
2.3. A természeti környezetpotenciál fogalma.....	10
2.3.1. A természeti környezetpotenciál meghatározása.....	13
3. A természeti környezetértékelés irányzatának kialakulása.....	16
3.1. Tájökológia és környezetkutatás.....	16
3.2. A környezetértékelés mint a környezetpotenciál meghatározásának módszere.....	19
4. A természeti környezet részpotenciáljainak meghatározása a Dunakanyar-hegyvidék területén.....	23
4.1. Földrajzi helyzet.....	23
4.2. A felszinközei kőzetek relatív értékelése.....	25
4.3. A domborzat értékelése.....	29
4.3.1. A felszíni formák rövid jellemzése.....	29
4.3.1.1. Általános lepusztulásformák.....	29
4.3.1.2. Lejtők.....	30
4.3.1.3. Árterek, teraszok, törmelék- és hordalékkupok.....	31
4.3.1.4. Völgyek.....	32
4.3.1.5. Antropogén formák, jelenkor folyamatok.....	33
4.3.2. Domborzatminősítés morfológiai paraméterekkel.....	34
4.3.2.1. Relatív relief.....	34
4.3.2.2. Lejtéviszonyok /lejtőkategória/.....	36
4.3.2.3. Völgysűrűség.....	40
4.3.3. Kísérlet a domborzat értékelésére a növény- termesztés szempontjából.....	40
4.4. Éghajlati adottságok.....	45
4.4.1. A levegő hőmérséklete.....	50
4.4.2. Csapadék.....	52
4.4.3. A hő- és vízháztartás kapcsolata /ariditás- nedvességellátottság/.....	56
4.5. Vizrajzi adottságok.....	60
4.6. Természetes növénytakaró.....	64
4.6.1. A növényzet relatív értékelése.....	66
4.7. Talajadottságok.....	68
4.7.1. A talajadottságok értékelése.....	70
5. A természeti környezet mezőgazdasági szempontu értékelése.....	74
5.1. Első kísérlet: a Börzsöny-komplex tájtipológiai térképe.....	74
5.2. A természeti környezet mezőgazdasági szempontu integrált minősítése faktoranalízissel.....	78
5.2.1. A faktoranalízis módszere.....	78
5.2.2. Az adatok kiválasztása.....	80
5.2.3. Az adatok strukturájának vizsgálata főkomponens elemzéssel.....	86
5.2.4. Az adathalmaz egyesítése.....	92
5.2.5. A kiegészített adathalmaz vizsgálata.....	95

5.2.6. A völgyzsűréség elhagyása - 12 változós futtatás.....	98
5.2.7. Faktoranalízis	101
5.2.8. A faktoranalízis eredményeinek értelmezése.....	111
6. A természeti környezet idegenforgalmi szempontu értékelése.....	117
6.1. Az értékelés módszere	118
6.2. A nyári idegenforgalomra való alkalmasság relatív értékelése.....	122
6.3. A téli idegenforgalomra való alkalmasság relatív értékelése.....	125
6.4. Az értékelés eredményeinek értelmezése.....	128
7. További kutatási feladatok.....	130
IRODALOM.....	131
MELLÉKLETEK.....	142
FÜGGELÉK.....	151
SUMMARY: Evaluation of the physical environmental potential of the Danube Bend Mountains for agriculture and tourism...	159

I. BEVEZETÉS

Napjainkban a népgazdaság gyors ütemű fejlődése, ezen belül az ipar és a mezőgazdaság mennyiségi és főként minőségi - intenzív - fejlődése egy sor, a természeti környezettel összefüggő következményt von maga után, ennek kapcsán pedig számos kérdést vet fel. A kérdések egy része arra keresi a választ, hogy *természeti környezetünk* milyen további hasznosítási lehetőségeket rejt magában, *milyen potenciállal rendelkezik* /vö. PÉCSI M. 1972a, 1972b, 1974, 1979: környezetpotenciál; illetve - a korábbi táj kutatáshoz kapcsolódóan - MAROSI S.-SZILÁRD J. 1963: tájpotenciál/.

A természeti környezet potenciáljának feltárása *közvetlen gazdasági érdek*. Nem vezet közvetlen gazdasági érdekhez viszont a másik kérdéscsoport, amelyhez a *gyors ütemű fejlődés káros következményei*, a környezet /tul/terhelése, a káros következmények elleni védelem /környezetvédelem/ tartozik. A közvetett gazdasági érdek ez esetben is nyilvánvaló, különösen akkor, ha nem csupán környezetvédelmi nézőpontból indulunk ki, hanem a természeti környezet reprodukáló képességének kérdését is felvetjük.

A természeti környezet vizsgálata gazdasági érdek és társadalmi igény, az említett két problémakörhöz tartozó kérdések megválaszolására pedig elsősorban a *földrajztudomány* kell, hogy vállalkozzék. A földrajz mint szintetizáló tudomány egyfelől alkalmas a természeti környezet általános szempontu, összesség - integrált - vizsgálatára, másfelől az egyes földrajzi diszciplínák a rész-kérdések feltárását tűzhetik ki célul. Végső cél a *környezet* sokszempontu, *integrált vizsgálata és értékelése*, mely a természet- és gazdaságföldrajzi diszciplínák közös feladata. Ez a feladatvállalás egyúttal a *természet- és gazdaságföldrajz közeledését, együttműködését feltételezi*.

A két kérdéskörhöz akkor is eljutunk, ha a természeti környezethez nem a gyakorlat szülte igények és társadalmi elvárások felől közelítünk, hanem elméleti szempontból. Ez esetben kiindulhatunk egyfelől a *jelenleg létező környezetből* mint alapföltevésből, azt kutatva, hogy e környezet a gazdasági-társadalmi szféra szempontjait szem előtt tartva hogyan hasznosítható optimálisan, milyen lehetőségeket rejt magában. Másrésztől fölvethető a kérdés, hogy létező *környezetünk* - társadalmi-gazdasági szempontból optimális hasznosítás esetén,

vagy akár a jelenlegi hasznosítási mód prolongálása mellett - *milyen mértékben terhelhető*, mi terhelhetőségének felső határa, ill. egy adott terhelési mód esetén milyen károsodásokkal számolhatunk. Az integrált szemlélélet abban is megnyilvánul, hogy e két megközelítési mód egymást feltételezi, egyik a másik nélkül nem létezhet.

Bármelyik nézőpontból is induljunk ki, elengedhetetlen feltétel a természeti környezet jelenlegi állapotának ismerete. Fel kell tehát mérni a *természeti környezet tényezőinek minőségét*, ökológiai kapacitását a felhasználó ágazatok /mezőgazdaság, ipar, településfejlesztés, üdülés stb./ szempontjai szerint. Ezen túlmenően szükséges az ökológiai tényezőknek a felhasználhatóság szempontjai szerint való rangsorolása, egymáshoz viszonyított jelentőségük szerinti osztályozása és összemérése, végül az előzőek alapján a területhez tartozó integrált ökológiai értékének meghatározása /GÓCZÁN L. 1979/.

Az imént megfogalmazott feladatok megoldására világszerte kutatási programok szerveződtek /UNESCO MAB 13. project, KGST környezetvédelmi program stb./. A földrajztudomány hazánkban fontos szerepet vállalt a környezetkutatás kérdéseinek vizsgálatában, ill. koordinálásában.

A kutatások elméleti megalapozása PÉCSI M. akadémikus nevéhez fűződik, aki kidolgozta a *rendszer-szemléletű környezetértékelés* elméleti bázisát, valamint utmutatást adott az értékeléshez /PÉCSI M. 1972a, 1972b, 1974, 1979, PÉCSI M. et al. 1980/. Az ő ösztönzésére több ilyen tárgyú disszertáció született. Jelen disszertáció megírásában PÉCSI M. és GÓCZÁN L. személyes utmutatásai mellett - amelyért ezuton is szeretnék köszönetet mondani - ezek a disszertációk is sokat segítettek /MAROSI S. 1981 és GÓCZÁN L. 1982 doktori, valamint MEZŐSI G. 1983 kandidátusi értekezésére gondolok elsősorban/.

Disszertációm célja kettős: egyrészt a természeti környezetértékelés elméleti - és főként - *módszertani* szempontból való vizsgálata, másrészt a *módszerek konkrét alkalmazása* egy adott területen, a *Dunakanyar-hegyvidéken*. Az értékelés két felhasználó ágazat - a mezőgazdaság és az idegenforgalom - szempontjait érvényesíti.

A természeti környezet - ezen belül is elsősorban a domborzat - minősítésével hosszabb ideje foglalkozom. Az értekezésben e korábbi eredményeim is felhasználom. Olyan szerkezeti felépítésre törekedtem, amelyből látható az az út, amely az értekezés legfontosabb új eredményének tekinthető integrált értékelési eljárás kidolgozásához vezetett.

A természeti környezetkutatás néhány elméleti kérdésének vizsgálata után a természeti környezet részpotenciáljainak meghatározásával foglalkozom a

Dunakanyar-hegyvidék térségében. Ez a környezetpotenciál meghatározásának első munkafázisa. A második munkafázis az integrált környezetpotenciál meghatározása. Részletesen bemutatom az erre alkalmazott új módszert /a faktoranalizist/, majd a konkrét, számítógépes feldolgozás és ennek kiértékelése következik. Ezt a módszert a mezőgazdasági szempontú értékelésre alkalmaztam. Az idegenforgalmi szempontú értékeléshez csak részben használom ugyanazokat a változókat, mint a mezőgazdasági szempontúhoz. A módszer itt egyszerűbb: súlyozott átlagszámítás.

Az értekezésben feldolgozott téma nagy gyakorlati jelentőséggel bír, kutatása elsősorban "Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata" c. országos kutatási főirányhoz, "Az emberi környezet védelme" c. OKTH kutatási főirányhoz, valamint "A területfejlesztést megalapozó kutatások" c. OT kutatási főirányhoz kapcsolódik.

2. A TERMÉSZETI KÖRNYEZET FOGALMA ÉS HELYE A FÖLDRAJZTUDOMÁNYBAN

2.1. Táj és környezet

Jóllehet "táj és környezet" a *földrajztudomány alapfogalmai*, mégis gyakori e fogalmak nem helyes használata mind a földrajzban, mind pedig a földrajzon kívüli tudományokban. Néhány évtizeddel ezelőtt még ugyszólván csak a tájfogalommal találkoztunk, az utóbbi évtizedben a környezetfogalom kezdi kiszorítani, helyettesíteni a tájfogalmat. A 3. fejezetben, a környezetértékelés nemzetközi irodalmának áttekintésekor erre a folyamatra még visszatérünk. Itt csupán arra utalunk, hogy a "táj" szó használatának kiszorulása és a környezetfogalom rohamos terjedése világjelenség /vö. pl. Umweltforschung, environmental geology, environmental geomorphology/.

A "környezet" fogalmát csakis az ezt időben megelőző tájfogalom tisztázása után definiálhatjuk, ezért - a tájjal kapcsolatos elméleti vitába való belebonyolódás igénye nélkül - röviden idézünk és értékelünk néhány meghatározást. H. LESER /1976/ szerint mind a táj, mind a környezet *komplex rendszerek*, amelyeket ökoszisztémaként foghatunk fel. P. MÜLLER /1974/ szerint az ökoszisztémák térbeli, önszabályozásra képes hatásrendszerek, amelyek biotikus /az embert is beleértve/ és abiotikus elemekből épülnek fel. E meghatározásból következik, hogy a táj mint ökoszisztéma elemei közt az ember és annak tevékenysége is szerepel. A tájfogalom tudománytörténeti fejlődése azonban azt mutatja, hogy kezdetben természettörténeti kategóriaként értelmezték, és csak későbbiekben merült fel a kulturtáj fogalom bevezetésének szükségessége. Az ötvenes évek szovjet geográfiája pl. a tájat természet-történeti kategóriának, a regionális földrajz tárgyának minősítette. A természeti tájfogalom azóta is uralkodó maradt /N. A. SZOLNCEV 1968, V. B. SZOCSAVA 1970, A. G. ISZACSENKO 1972a, 1972b, 1974, D. L. ARMAND 1975, G. P. MILLER 1980/, nemcsak a szovjet, hanem más nemzetek geográfiájában is. Még az egyébként egységesnek tekinthető német földrajzban is találkozhatunk olyan kísérletekkel, amelyek a táj fogalmát és vizsgálatát kétfelé osztják. Így C. TROLL /1950, 1956/ szerint a *funkcionális táj kutatás* - metodikai szempontokat szem előtt tartva - egy ökológiai, természeti-táj kutatási irányzat mellett a *kulturtáj gazdasági, technikai és társadalmi aspektusait külön kell vizsgálni*. Ez D. BARTELS /1968/ szerint a táj kutatásnak egy természet- és egy társadalomtudományi irányzatra való felosztásához kell, hogy vezessen,

ez pedig tájföldrajzi szempontból céltalan és fölösleges, mivel ezáltal a német irodalom "emberföldrajzi" koncepciójából a természettudományos-ökológiai gondolkodás utolsó maradványai is eltűnnének. A táj elemei közé a német földrajzi iskolákban rendszerint az ember, pontosabban az emberi tevékenység eredményei is beletartoznak /E. NEEF 1967, J. SCHMITHÜSEN 1950^{/1/}/.

Az imént említett kulturtáj fogalom /amelynek fokozott jelentősége a táj-környezet fogalmának tisztázása során nyilvánvalóvá válik/ abból a felismerésből született, hogy a természeti táj mint szubsztrátum bár létezik, de az emberi tevékenység azt nemcsak, hogy befolyásolja, hanem át is alakítja. MEZŐSI G. /1983/ szerint ez a kategória "a társadalmi tevékenység hatására átalakult, ill. kialakult téregységek jelölésére szolgál, azaz a tájat a benne elhelyezkedő mesterséges objektumokon és hatófolyamatokon keresztül szemlélve vizsgálja". Fogalmát F. RATZEL /1882/ emliti először. Az angolszász irodalomban elsőként G. SAUER /1925/ és P. W. BRYAN /1933/ munkáiban szerepel. A kulturtáj mellett hamarosan megjelenik az ipari-városi táj fogalma is, a szovjet szakirodalomban pedig sokszor szerepel az antropogén táj elnevezés /F. N. MILKOV 1973, L. I. KURAKOVA 1976^{/2/}/.

A táj fogalmának értelmezése az idők folyamán a magyar szakirodalomban is változott. MENDŐL T. /1932/ azt írja, hogy az ember "belenyul a táj életébe, módosítja annak képét és így a tájnak dinamikus tényezőjévé válik". BULLA B. /1974/ szerint "minden táj a tájalkotó tényezőknek /szerkezetnek, domborzatnak, éghajlatnak, a hidrológiai hálózatnak és az ember tájalakító, kulturateremtő tevékenységének/ a természetes együttése, szintézise. Földrajzi területegység, amelyhez hasonló van a Földön, de teljesen azonos soha. Tehát minden táj individuum, egyéniség". /BULLA B. szerint azonban a táj természettörténeti kategória maradt./

PÉCSI M. /1972/ meghatározásában világosan megfogalmazódik, hogy a tájban természeti és "kultur"-elemek ötvöződnek:... "a táj hosszú természettörténeti és rövid, de igen hatékony gazdasági fejlődés együttes eredménye. A tájat tehát természeti és társadalomtörténeti kategóriaként, embercentrikusan kell tekinteni, értékelni". SZÉKELY A. /1973/ a tájak fejlődésének folya-

/1/ J. SCHMITHÜSEN /1950/ két fő tájalkotó komponensre utal, a természeti tájbeosztási rendszerre és az abból kifejlődő, az ember által meghatározott területi differenciálódásra.

/2/ A szovjet irodalomban használt "antropogén táj" fogalma nem egyezik meg a "kulturtáj" angolszász értelmezésével. Az előbbi gyakran sem területileg, sem tartalmilag nem elégíti ki a tájjal kapcsolatos kritériumokat /MEZŐSI G. 1983/.

matát, a tájalkotó tényezők szerepét elemzi, rámutat az ember tájalakító szerepének egyre fokozódó jelentőségére.

Mielőtt a táj- és környezet fogalmak értelmezése közötti különbségeket vizsgálónk, a kettő közötti egyezésre, közös vonásokra is rá kell mutatnunk. Mind a táj, mind pedig a környezet "térkategória, sőt 4 dimenziós és komplex, bennük a természeti és társadalmi-gazdasági tényezők, hatások bonyolult hatásmechanizmusban, fizikai-kémiai-biológiai-társadalmi mozgásformában jelen vannak..." /MAROSI S. 1980/. Hasonló következtetésre jutunk a már említett, H. LESER-féle /1976/ meghatározás szerint, hogy ti. mindketten ökoszisztémaként fölfogható komplex rendszerek.

A két fogalom közti különbségre legvilágosabban MAROSI S. /1980/ mutatott rá. MAROSI a különbséget egyrészt kapcsolatrendszerükben, másrészt területi elhatárolásukban látja. "A környezetfogalom minden esetben feltételezettséget fejez ki és viszonylatot tételez fel, mégpedig ... birtok egy olyan viszonyban, amelyben a birtokos valamilyen élő, aktív szervezet". Birtokos lehet a növény-, vagy állatvilág valamely egyede vagy csoportja, de lehet birtokos az ember, ill. bizonyos embercsoportok is. MAROSI S. helyesen állapítja meg, hogy a környezet "annak az élő szervezetnek a helye vagy tere, amelyre hat, és az a tér vagy hely, amely az illető élőszervezetre hat". A tájat a környezettől megkülönböztető fő ismérv, hogy "nem viszonylat, ..., nem konkrét feltétele konkrét tevékenységnek. Térbeli alapja, határainak meghatározója a természeti tényezők összessége, bár a társadalom hatására formálódik". MAROSI S. fejtegetése alapján az is nyilvánvaló, hogy nem szükséges többé - az egyébként is csak nehezen és pontatlanul definiálható - antropogén, urbanogén, technogén tájról beszélni, hiszen a tájak hierarchikus rendszere az egész földfelszínt lefedi, hanem - amint MAROSI S. erre utal is - a fenti különbségtétel a tájtipusok nevezéktanában elvégezhető.

A táj és környezet közti különbség annak *területi elhatárolásában* is nyilvánul /MAROSI S. 1980, MEZŐSI G. 1983/. A tájak határa állandóbb, mint a konkrét környezeteké, amelyek az emberi tevékenység hatására gyorsabban módosulnak /vö. D. L. ARMAND 1975, J. G. SZIMONOV 1977/. Amint erre egyebek közt ENYEDI GY. /1979a/, MAROSI S. /1980/, MEZŐSI G. /1983/ utaltak, nem minden környezet regionális földrajzi egység, a tájak viszont azok.

Külön értekezés tárgya lehetne, miként épülnek egymásra a *táj alapegységei* az egyes szerzők felfogásában. A tájak hierarchikus rendszerének alapköve az *ökotóp* /német irodalom/, ill. a *facies* /szovjet irodalom/. A geotopológia a homogén terület egységek tanulmányozásával foglalkozik, feladatát a né-

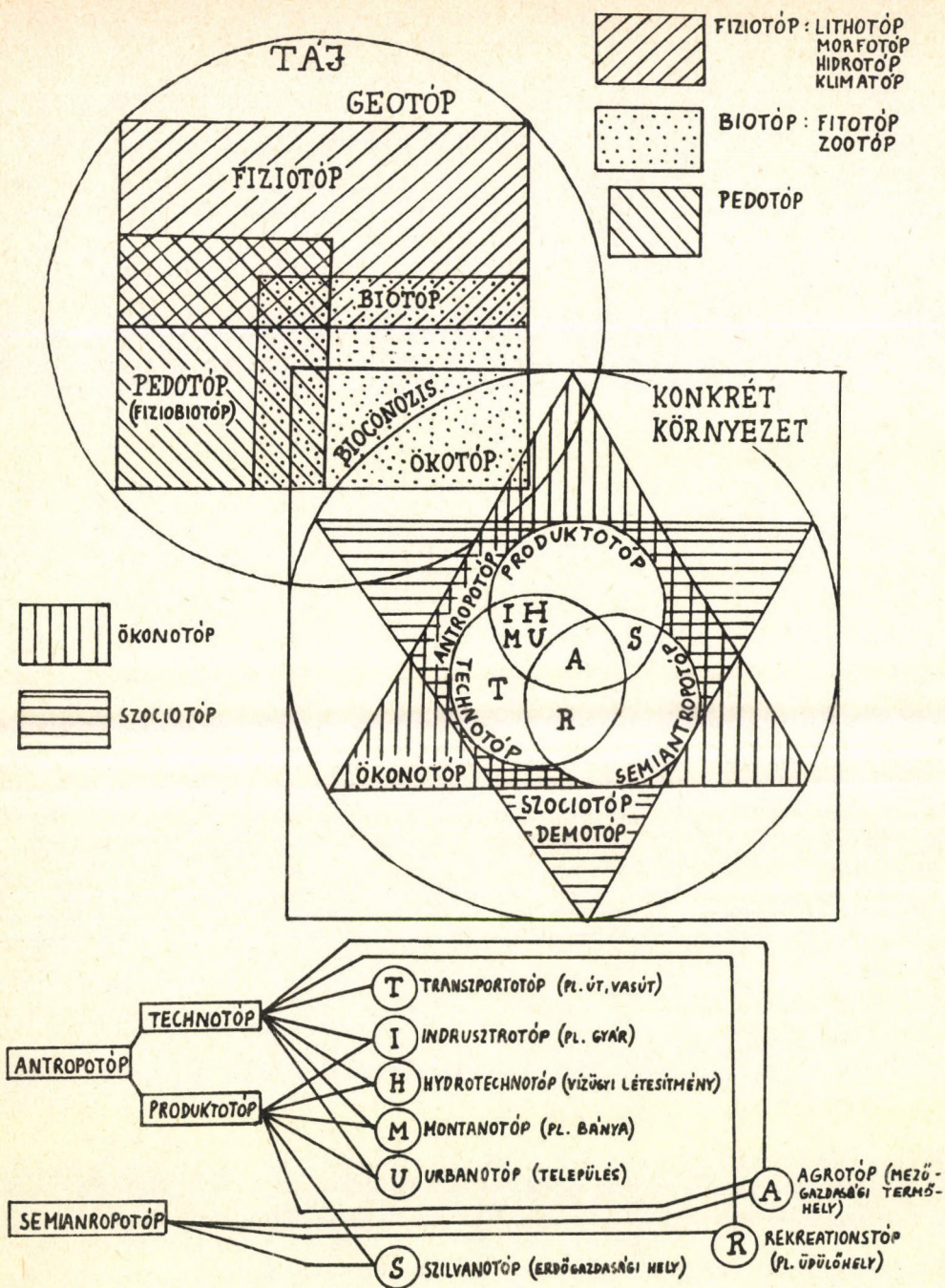
met szakirodalomban E. NEEF et al. /1973/ a következőképpen határozták meg: a geotopológia "feladatköre a táj, - illetve természeti térelemzés, tárgya a georendszer valamennyi /vagy lényegét meghatározó/ hatásösszefüggése és megjelenési formája, a topikus dimenzió keretében...". Egy-egy tájalkotó tényező homogenitásának figyelembevételével beszélhetünk hidrotópról, morfo-, klíma-, pedo-, fito-, zootópról stb. Az integráció szintje szerint létezik fizio-, bio-, ill. ökotop. MAROSI S. /1980/ szerint a táj építőköve a geotóp, a környezeté pedig az ökotóp /l. ábra/. A tópkból felépült hierarchikus rendszerek az egyes szerzőknél más-más elnevezéssel szerepelnek /vö. pl. E. NEEF 1963, 1964, 1967: chorák; N. A. SZOLNCEV: fácies, és így tovább/.

Végezetül szükségesnek tartjuk megjegyezni, hogy a "környezet" szó köznyelvi használata legalább annyira elterjedt, mint a tájé. Éppen ez a körülmény indokolja a pontos definíció szükségességét. MAROSI S. /1980/ szerint a környezet mindig konkrét, még a legtágabb értelemben vett környezeten belül is a legkülönbözőbb környezetek léteznek /annyi a konkrét környezet, amennyi az élőszervezetek száma/. MEZŐSI G. /1983/ arra hívja fel a figyelmet, hogy létezik ennél tágabb környezetértelmezés is: pl. egy bányatelep környezete. A környezetben is hatnak a természeti folyamatok, de nem ezek hatása a döntő. MEZŐSI G. /1983/ szerint abban az esetben, ha az "egyre gazdagodó, magasabb rendű tartalommal rendelkező tájnak a társadalom egészéhez való kapcsolat-vizsgálata a cél, akkor már a környezetfogalom szférájában járunk".

2.2. A társadalom teljes földrajzi környezete

A táj és környezet közti fontosabb különbségek tisztázása után megkísérrelhetjük a környezetfogalom további pontosítását, differenciálását. MAROSI S. /1980/ szerint a környezet fogalmát hosszú ideig a természet, ill. a természeti környezet fogalmával szinonim értelemben használták^{/3/}. PÉCSI M. /1979/ rámutat, hogy az ember és környezet /man and environment/ kifejezésen ma is többen az ember és természeti környezete közötti kapcsolatot értik. Amint arra a bevezetésben is utaltunk, napjainkban a gyors ütemű gazdasági-társadalmi fejlődés folytán a természeti tényezők és a társadalmi-gazdasági szféra között állandó bonyolult kölcsönhatások működnek, ezért a földrajzi környezet fogalma nem lehet azonos a természeti környezet fogal-

^{/3/} Szerinte a földrajzi környezet fogalma is a társadalom természeti környezetére korlátozódik, míg a társadalmi környezet külön fogalomként létezik.



7. ábra. - Topológiai alapegységek és kapcsolataik vázlatosan /Marosi S.
1981. in: Tózsá I. 1984/.

mával, hanem annál bővebb értelmű. PÉCSI M. /1972b, 1974/ szerint a földrajzi környezet nemcsak a bennünket körülvevő élő és holt természeti anyagokat, a földi szubsztrátumot és az abban végbemenő folyamatokat foglalja magába, hanem a társadalmi-gazdasági tevékenység összhatását is, valamennyi létesítményével együtt.

Mivel az utóbbi évtizedben a figyelem a környezetkutatás felé fordult, a tárgyban számos elméleti-módszertani fejtegetés látott napvilágot, modellek, sémák, rendszerek születtek. /E. P. ODUM 1963, 1971, J. HAASE-G. HAASE 1971, L. I. MUCHINA et al. 1978, PÉCSI M. 1979/. E munkák kezdetben az ember és /földrajzi/ környezete kölcsönkapcsolatait vizsgálták, majd a későbbiek folyamán az ember helyére a társadalom, ill. egyes társadalmi csoportok kerültek /MAROSI S. 1980/. Ilyen módon a *legkorszerűbb értelmezés szerint a társadalom teljes földrajzi környezetéről mint rendszerről* /2. ábra/ beszélünk^{/4/} /PÉCSI M. 1979/, amelyhez a természeti, /geoszféra, ökoszféra/, az átalakított természeti /technoszféra/, a társadalmi-gazdasági /termelőszféra/ és a politikai-kulturális /nem termelő szféra/ környezet alrendszerei tartoznak.^{/5/}

2.3. A természeti környezetpotenciál fogalma

A társadalom teljes földrajzi környezetének értelmezése vezet el a legfontosabb fogalomhoz, a *környezetpotenciál* fogalmához. Tekintve, hogy a diszszertáció a természeti környezet potenciáljával^{/6/} foglalkozik, az alábbiakban e fogalom értelmezésére térünk ki részletesebben.

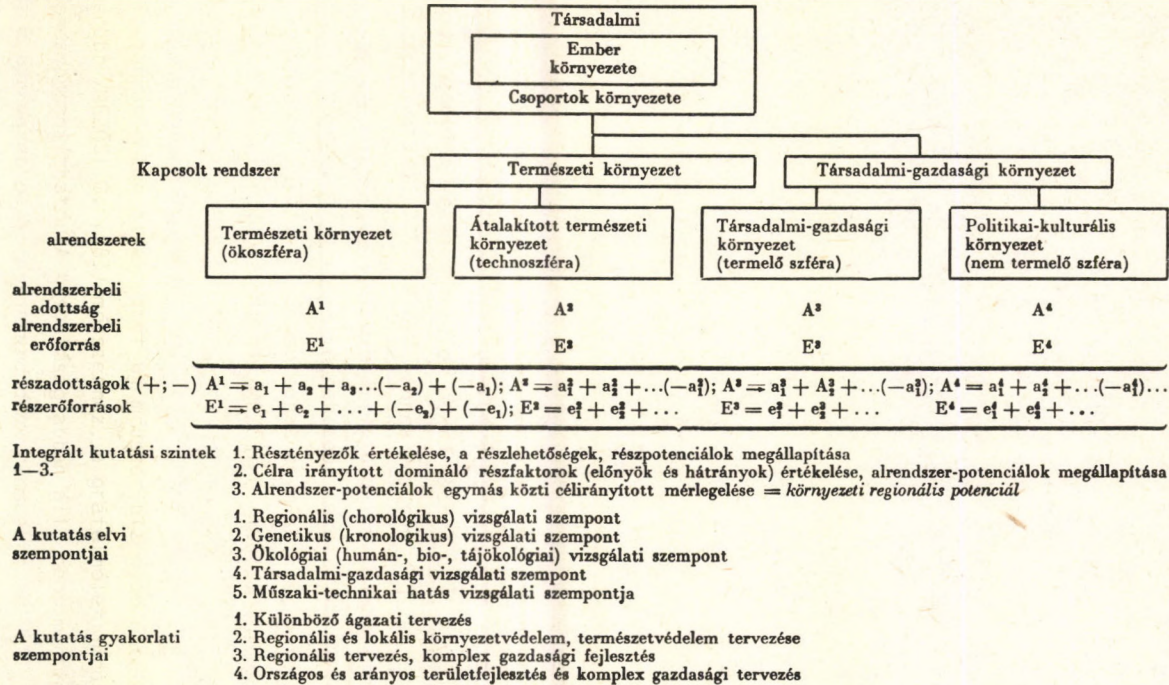
A természeti környezet bizonyos hasznosítási lehetőségekkel /erőforrásokkal és adottságokkal/ rendelkezik, amelyek bizonyos társadalmi igény ki-

^{/4/} A "társadalom teljes földrajzi környezete" kifejezéssel azonos értelemben használatos még a társadalom teljes /integrált/ környezete megjelölés is /PÉCSI M. et al. 1980/. Egyéb szinonim szókapcsolatok: teljes társadalmi környezet, a társadalom földrajzi környezete, vagy egyszerűen: földrajzi környezet. Ha a továbbiakban földrajzi környezetről beszélünk, úgy a társadalom teljes földrajzi környezetének PÉCSI M. /1979/ által megadott koncepciójára gondolunk.

^{/5/} PÉCSI M. értelmezéséhez hasonló I. P. GERASIMOV /1976b/, G. HAASE /1977/, MEZŐSI G. /1983/ meghatározása.

^{/6/} Ha a továbbiakban a rövidség kedvéért egyszerűen környezetpotenciálról beszélünk, úgy a természeti környezet potenciáljára gondolunk.

A földrajzi környezet tagolódása és integrált, gyakorlati célú kutatása



2. ábra. - A földrajzi környezet tagolódása és integrált, gyakorlati célú kutatása /Pécsi M. 1979 nyomán/.

elégítésére nyújtanak lehetőséget. A természeti környezetnek ezt a teljesítő-képességét a *természeti környezet potenciáljának* nevezzük /PÉCSI M. 1974/. G. HAASE /1978b/ a természeti tér potenciáljáról beszél - hasonló értelemben. Ha vizsgálódásunk alapját nem a környezet, hanem a táj képezi, úgy tájpotenciálról beszélhetünk /MAROSI S.-SZILÁRD J. 1963, E. NEEF 1969/.

A fogalom a bevezetésben említett két nézőpont figyelembevételével köze-líthető meg. Felvethető tehát egyfelől az a kérdés, hogy természeti környe-zetünk milyen /további/ *hasznosítási lehetőségek* forrása, ill. - másfelől - a *környezet /tul/terhelésének, védelmének, állagmegóvásának kérdése*. Hangsu-lyozni szeretném, hogy a két nézőpont egymással szorosan összefügg, egyik a másik nélkül nem létezhet. Egy adott pillanatban úgy tűnhet, hogy csak a közvetlen gazdasági érdek szolgálata lehet a cél /azaz a környezetben rejlő lehetőségek azonnali és minél intenzívebb hasznosítása/, míg bizonyos idő elteltével a természeti környezet "kizsákmányolása" olyan ökológiai problé-mákhoz vezethet, amelyek a természeti környezet állagát - és ezáltal értékét is - lerontják, esetleg olyan mértékben, hogy az egyensúly a legnagyobb anyá-gi ráfordításokkal sem állítható helyre.

A természeti környezetben rejlő hasznosítási lehetőségek részint *erőfor-rás*, részint pedig *adottság* jellegűek. Természeti adottságon azon környezeti tényezők tulajdonságainak összességét értjük, amelyek a társadalom tágabb ér-telemben vett termelő- és fogyasztótevékenységével kapcsolatban állnak vagy állhatnak /A. A. MINC 1972/. Az adottságok egy része a társadalom meghatáro-zott ipari /műszaki, technikai/ színvonalán erőforrássá válhat. Természeti erőforráson /MEZŐSI G. 1983/ azon adottságok összessége értendő, amelyeket "meghatározott társadalmi-gazdasági /technikai/ színvonal mellett a termelés és a fogyasztás szükségleteire feltártak és hasznosítottak".^{/7/} A környezet terhelésével, védelmével, a káros környezeti jelenségekkel kapcsolatos, ko-rábban említett problémák is felfoghatók adottságként. MEZŐSI G. /1983/ nem ért egyet azzal a véleménnyel, hogy ezek a tényezők negatív erőforrások /BENKŐ F. 1978, G. LÜTTIG 1975/, elismeri viszont másodlagos értékcsökkentő hatásukat. Ugy vélem, hogy amennyiben nem negatív erőforrásként, hanem ked-vezőtlen adottságként vesszük őket figyelembe, úgy közel járunk a valósághoz.

^{/7/} RÉTVÁRI L.-TÓTH M. /1984/ hasonló meghatározása szerint "természeti erőforrásoknak ... a természeti környezet - az ökológiai potenciál - azon ismert elemeit tekintjük, amelyek a termelőerők meghatározott fejlettségi szintjén gazdaságosan hasznosíthatók a társadalom anyagi szükségleteinek kielégítésére.

MEZŐSI G. /1983/ az adottságok és erőforrások közti különbséget - helyesen - abban látja, hogy a természeti adottságok a különböző környezeti tényezők halmazait jelentik, míg az erőforrások rendszerszintűek.

A természeti környezetpotenciál fogalmánál bővebb és sokrétűbb valamely *terület integrált környezetpotenciáljának* fogalma. PÉCSI M. /1974/ szerint ez utóbbi magába foglalja a "földtani erőforrásokat, természeti-földrajzi adottságokat, munkaerőforrásokat, összességben a 'termelési erőforrásokat', a termelés tárgyi és személyi tényezői egységének, a termelőerőknek szintjét, és végül a környezet földrajzi helyzetét a termelőerők kedvező vagy kedvezőtlen területi elhelyezkedésének szempontjából". A teljes földrajzi környezet potenciáljában nemcsak a természeti-, hanem a mesterséges, átalakított természeti környezet potenciálja is benne foglaltatik, sőt a társadalmi-gazdasági, és a politikai-kulturális szféra erőforrásai és adottságai is idetartoznak. Mindez természetesen az előző fejezetben definiált környezetfogalomból is következik.

A társadalom teljes földrajzi környezetét alkotó szférák között igen szoros a kapcsolat, amely bonyolult kölcsönhatások formájában nyilvánul meg. A természeti környezetpotenciál önálló vizsgálata éppen ezért igen nehéz feladat. Ahhoz azonban, hogy a társadalom teljes földrajzi környezetének integrált potenciálját meghatározhassuk, először a természeti környezetpotenciál vizsgálatára és meghatározására van szükség.

2.3.1. A természeti környezetpotenciál meghatározása

A természeti környezetpotenciál, valamint a többi alrendszer potenciáljának meghatározása két munkafázisban látszik megvalósíthatónak /MEZŐSI G. 1983/. A harmadik lépés a teljes földrajzi környezet integrált felmérése /PÉCSI M.-RÉTVÁRI L. 1980, 1981/.

Az *első munkafázisban* a vizsgált terület *részpotenciáljait* vizsgáljuk. A természeti környezet potenciáljának vizsgálatakor ez a domborzat, az éghajlat-, a talaj- stb. adottságok egyenkénti felmérését, minősítését jelenti. A részpotenciálok vizsgálata különböző módszerekkel történhet. A *leggyesze-
rűbb*, és egyben összehasonlításra a legkevésbé alkalmas a *részpotenciálok
verbális jellemzése*. Ez tulajdonképpen nem jelent mást, mint a hagyományos természetföldrajzi leírás tényanyagának valamely szempont szerint átrendezését. Ennél *korszerűbb* az a módszer, amely a részpotenciálokat *menyiségi jellemzőkkel, viszonyszámokkal* jellemzi. Ezek már konkrét összehasonlításra is lehetőséget nyújtanak.

A részpotenciálok vizsgálata kétféleképpen végezhető el. Az egyik módszer illusztrálására tekintsük pl. az éghajlatipotenciált. Ha sorra vesszük az éghajlati tényezőket, konkluzióként megállapíthatjuk, hogy a vizsgált terület éghajlati adottságai annak melyik területrészen, mely felhasználó ágazatnak milyen lehetőségeket kínálnak. /A Börzsöny-hegység Ny-i és D-i pereme pl. - az éghajlati adottságokból kiindulva - mezőgazdasági hasznosításra alkalmas, ugyanakkor központi tömege csak erdőgazdálkodásra, a hegység teljes területe pedig az üdülés más-más módjaira bizonyul alkalmasnak./ Ez véleményem szerint az *általános szempontu vizsgálat*, melynek során azt kutatjuk tehát, hogy egy-egy *természeti tényező melyik felhasználó ágazat céljaira milyen mértékben alkalmas*. E módszer a részpotenciálok vizsgálatakor minden további nélkül alkalmazható, a második munkafázisban azonban - amint látni fogjuk - meglehetősen nehéz az általános módszer alkalmazása.

A másik módszer lényege, hogy a részpotenciálokat valamilyen szempont, esetleg szempontok figyelembevételével elemezzük és értékeljük. Ezt *ágazati módszernek* nevezem, mivel valamely *felhasználó ágazat* /pl. mezőgazdaság, vagy ezen belül: szántóföldi növénytermesztés, és így tovább/ *nézőpontjából* vizsgálom a részpotenciálokat. A disszertáció - amint a címből is következik - ezt az utat követi.

Mindkét módszer használata indokolt lehet. Az adott kérdésfeltevés kell, hogy eldöntse, melyiket alkalmazzuk. Az általános szempont tulajdonképpen a környezetben rejlő hasznosítási lehetőségek felsorolását jelenti. Ilyen értelemben tehát kevésbé gyakorlati, inkább elméleti szemléletű - szemben a kifejezetten gyakorlatinak minősülő ágazati módszerrel. Annyiban azért az általános módszer is gyakorlati, hogy átfogó, regionális tervek készítésekor jól felhasználható. MAROSI S.-SZILÁRD J. /1963/ lényegében ugyanezt a két lehetséges utat említi, bár az elnevezés és a megfogalmazás eltérő.

A *második munkafázis* során az *alrendszerek potenciálját* határozzuk meg. Ez már lényegesen bonyolultabb feladat, hiszen az egyes részpotenciálokat különböző mértékben kell figyelembe venni. Az első munkafázisnál említett két módszer elméletileg itt is alkalmazható. Az ágazati módszer - tehát pl. a mezőgazdaság szempontjai szerint végzett értékelés - könnyen érvényesíthető, míg az általános - valamennyi felhasználó ágazat szempontjait szem előtt tartó - módszer felhasználása nehezebben megoldható feladtnak tűnik. /A megoldás egy lehetséges módjára a 3.2. fejezetben visszatérünk./

Itt említem meg, hogy a *környezetpotenciál* - jelen esetben a természeti környezet alrendszerének potenciálja - meghatározásának módszere mindig va-

laminek a szempontjából történő értékelés. Ezért ha a továbbiakban a "környezértékelés" kifejezés szerepel, úgy ezen a környezetpotenciál meghatározásának módszerét kell érteni.

A harmadik munkafázisban a teljes földrajzi környezetpotenciált szeretnénk megadni. A disszertáció az első két munkafázis módszereit alkalmazza, a második munkafázisra pedig új módszert mutat be. Mielőtt a disszertációban felhasznált - átvett és önálló - módszerekre térnék, szükségesnek látszik a nemzetközi és hazai irodalom vonatkozó munkáinak áttekintése és kritikai értékelése.

3. A TERMÉSZETI KÖRNYEZETÉRTÉKELÉS IRÁNYZATÁNAK KIALAKULÁSA

3.1. Tájökológia és környezetkutatás

Nemcsak Magyarországon, de az egész világon a *tájökológiai kutatások* szerepének és jelentőségének növekedése vezetett el a tájpotenciál és a környezetpotenciál fogalmához, ill. a tájértékelés és környezetértékelés módszereihez. Ezért - egészen röviden - a tájökológia kialakulásáról is ejtünk néhány szót.

H. LESER /1976/ a tájökológia tárgyának meghatározásakor a "környezetkutatás" fogalmából indul ki, amely szerinte ma "olyan hyperdiszciplínának tekinthető, amelyben a klasszikus környezettudományok /bio- és geotudományok/ egyre csökkenő szerepet játszanak" /p. 19/. Helyesen mutat rá, hogy a környezetkutatás általános - sőt: hyper-diszciplínává válásának jelensége hasonló ahhoz a folyamathoz, amely az ökológia tudományával történt. Az ökológia ugyanis kezdetben speciális biológiai tudományág volt. Fogalmát először E. HAECKEL /1886, p. 286/ használta és határozta meg: "az ökológia az élő szervezet és az azt körülvevő külvilág kapcsolatainak tudománya, ahol tágabb értelemben véve minden létezési feltétellel számolnunk kell". Ez lényegében az autökológia tárgyának megfogalmazása. A később K. MOEBIUS /1877/ által meghatározott synökológia ezzel szemben az életközösségek és környezetük közötti kölcsönkapcsolatok feltárására vállalkozik.^{/8/}

A tájökológia fogalmát C. TROLL /1939/ vezette be a földrajzi szakirodalomba. Meghatározása szerint a tájökológia feladata "egy bizonyos tájrészletben az életközösségek /biocönózisok/ és azok környezeti feltételei között uralkodó komplex hatásmechanizmusok tanulmányozása". C. TROLL /1970/ szerint a tájökológia két fő aspektusa módszertani utmutatást is ad. A *horizontális aspektus* egy terület természeti-ökológiai rendszerezésén alapul - azaz *földrajzi* orientációju -, míg a *vertikális aspektus biológiai-ökológiai* orientációju, mivel az egyes termőhelyek ökológiai hatásmechanizmusát tanulmányozza. A horizontális aspektust hangsúlyozza H. LANGER /1970/ is, szerinte a táj-

^{/8/} Az ökológiai tudományok fejlődésére, valamint a tájökológia tudományának kialakulására, fogalmának értelmezésére itt nem térek ki részletesen, mivel ez magyar /MOLNÁR K. 1979, PAPP S. 1976, MAROSI S. 1980/ és idegen nyelvű munkákban /H. LESER 1976/ egyaránt megtalálható.

ökológia feladatát a földrajzi-területi momentum határozza meg. Nevezhetnénk a tájökológiát földrajzi szinökológiának is, amennyiben a biológia rész tudományaként fogjuk fel.

Magát az elnevezést MAROSI S./1980/ nem tartja szerencsésnek. Igaz, az elnevezés nem szerencsés, de a tudományág kialakulási körülményeire és vizsgálati tárgyára jól rávilágít. A tájökológia *alkalmazott irányzat*ának kialakulása fémjelzi azt az utat, amely a tájértékeléshez - és ezen keresztül a környezetértékeléshez - vezetett. H. LANGER /1970/ hangsulyozza, hogy a "tájgondozás" /Landschaftspflege/ alkalmazott tájökológia, H. LESER /1976/ pedig a tájgondozás alapjának tekinti a tájökológiát. A tájtervezés és tájgondozás előfeltétele tulajdonképpen a tájökológiából kialakult *tájértékelés*.

Az alkalmazott tájökológia tudománya - és ezen belül a tájértékelési irányzat - csak az utóbbi két évtizedben alakult ki. A tájökológia hosszú ideig teljes egészében természetföldrajzi diszciplína volt /G. HAASE 1964/, amint ez a tájökológia tárgyának definíciójából is következik. /E. NEEF et al. 1973, H. LESER 1976/. H. LESER és H. LANGER idézett állításai a tájtervezésnek és a tájgondozásnak csupán egy aspektusára utalnak. A tájban ható természeti folyamatok megismerése ugyanis szükséges, de nem elégséges a tájtervezéshez, amely önmagában véve is társadalomtudományi kategória. A tájtervezés és a tájgondozás tudományának kialakulását tudniillik *társadalmi igény* hívta létre. Napjainkban tehát egyrészt az figyelhető meg, hogy a tájökológia a társadalmi elvárásoknak megfelelő gyakorlati kérdésekre is keresi a választ /alkalmazott tájökológia/, másrészt annak is tanui vagyunk, hogy a tájökológia az emberi társadalmat és annak hatásait is felvette a táj összetevői közé /H. BARSCH 1971, H. NEUMESITER 1971, G. HAASE 1968, 1977/.

Az alkalmazott tájökológia és ezzel együtt a tájértékelés módszereinek kidolgozása iránti igény szinte az egész világon felmerült. Az orosz, német, angol és a francia szakirodalom alkalmazott tájökológiája sok tekintetben eltérő. Az orosz és a német iskola az alkalmazott tájökológia feladatát tágabban értelmezi, mint az angolszászok. I. P. GERASZIMOV /1976a, 1981/ a természeti környezet állapotát figyelő, ellenőrző és irányító rendszer megalkotásának gondolatáig jut el. Az orosz és német iskolák közös vonása, hogy a tájtervezés, tájgondozás, tájprognózis, ill. az ehhez kapcsolódó tájvédelem és természetvédelem állnak a kutatás gyújtópontjában. Ezt a célt a funkcionális vizsgálat módszerének alkalmazásával érik el /vö. pl. N. A. SZOLNCEV 1968, H. RICHTER 1980 tájtérképei/. A franciák inkább az ökodinamikai térképezés

irányzatát követik /J. TRICART 1976, A. JOURNAUX 1975, 1981/. Az angolszász irodalom talán még a franciánál is jobban egyszerűsít: tájértékelés helyett földértékelést, területértékelést végez /vö. pl. land evaluation, landscape qualification stb./, amint ezt néhány szerző már művének előszavában is leszögezi /C. K. HOWES 1980, Z. NAVEH-A. S. LIEBERMANN 1984/.

A gyakorlati célú táj kutatási irányzat hazánkban kb. egy évtizeddel előbb alakult ki, mint külföldön /MAROSI S.-SZILÁRD J. 1963/. A tájértékelést mint a tájtan alkalmazott ágát értelmezik és bevezetik az *ökopottyp* fogalmát, amelyen a gazdálkodás tájpotenciál típusát /másként fogalmazva a gazdálkodás természeti adottságai típusainak területi egységét/ értik. A természetföldrajzi ágazatok szerinti értékeléshez adott szempontjaik lényegében a részpotenciálvizsgálatok szempontjaival hozhatók kapcsolatba.

Az alkalmazott tájökológia kialakulásától kezdve fokozottan jelentkezik az a pontatlanság és fogalomzavar, amelyre a 2.1. fejezetben részletesen kitértünk, nevezetesen a táj és a környezet fogalmainak pontatlan, egymás helyett való alkalmazása /vö. tájértékelés-környezetértékelés, tájvédelem-környezetvédelem, tájhasznosítás-környezethasznosítás stb./. Erre itt ismételtén fel kell hívunk a figyelmet, mivel egyes esetekben a tájértékelés módszerei egyben a környezetértékelés módszerei is lehetnek és megfordítva. A környezetértékelés irányzatának kialakulása jól követhető a hazai földrajztudomány fejlődésén, ezen belül is elsősorban a PÉCSI M. vezette FKI e területen végzett kutatásain. SZÉKELY A. /1973/ a tájak komplex, funkcionális vizsgálatának gyakorlati jelentőségét a tájak stabilitásának feltárásában és a tájak kategorizálásában látja, amelyet a tájtervezés és a tájprognózis során tekintetbe kell venni. PÉCSI M.-SOMOGYI S.-JAKUCS P. /1972/ tájtipológiai térképe e funkcionális vizsgálatot példázza. A térkép magyarázójában a szerzők kiemelik, hogy az nemcsak a komplex regionális tájbeosztáshoz /PÉCSI M.-SOMOGYI S. 1967/, hanem a földrajzi környezet optimális hasznosításához is jó alapot nyújt. Rámutatnak a tájtipológia és a regionális tervezés közötti kapcsolatra. MAROSI S.-SZILÁRD J. /1963/ a természetföldrajzi tájértékelés elvi-módszertani kérdéseit boncolják, SOMOGYI S. /1967/, valamint JAKUCS L.-ANDÓ M. /1967, 1968/ konkrét terület tájértékelését adják. BORSY Z. /1969/ a Nyírség felszínének bemutatása során utal arra, hogy mely területrészek a legértékesebbek. ÁDÁM L. /1968/ egy tájtypus /mezőgazdasági jellegű dombosági kistájak/ értékelése kapcsán mutat rá a tájértékelés feladataira és módszertani problémáira; a táj természeti potenciáljának értékelésére pedig munkamódszert

is ad. Későbbi munkáiban ÁDÁM L. /1975, 1980/ az agrárgazdasági szempontu komplex természetföldrajzi tájértékelés konkrét példáját dolgozta ki.

PÉCSI M. /1971, 1972a, 1972b, 1974, 1979/, PÉCSI M. et al. /1979/; PÉCSI M.-RÉTVÁRI L. /1980, 1981/, PÉCSI M. et al. /1980/ elsőként mutatott rá a környezetkutatás és a környezetpotenciál jelentőségére és idézett munkáiban elméleti és gyakorlati utmutatást is adott. A föld- és agrártudományok szakembereiből munkaközösséget szervezett a hazai tájak, ill. termelési körzetek környezetpotenciáljának értékelésére. Az ő kezdeményezésére a FKI-ben több ilyen irányu munka született /PÉCSI M. et al. 1980, GÓCZÁN L. 1982/. Külön meg kell említenem GÓCZÁN L. tevékenységét, aki PÉCSI M. ösztönzésére kidolgozta az agroökológia és az agroökogeográfia kutatási módszerét, majd - társszerzőkkel - a mezőgazdasági területek ökológiai, ill. ökonómiai értékelésének módszerét /BENET I.-GÓCZÁN L. 1973, GÓCZÁN L. 1978, GÓCZÁN L. et al. 1979/. A környezetpotenciál kutatásával foglalkozó összefoglaló, de ugyanakkor módszertani szempontból is sok újat nyújtó munka /MEZŐSI G. 1983/ disszertációja.

MAROSI S. értekezése /1980/ a táj kutatás módszereit foglalja össze. Megemlítem még, hogy a társadalom földrajzi környezetének problematikájával gazdaságföldrajzosok is foglalkoztak /lásd pl. ENYEDI Gy. 1972/.

3.2. A környezetértékelés mint a környezetpotenciál meghatározásának módszere

Az előzőekben vázolt tájértékelés, ill. a vele párhuzamosan kialakult környezetértékelés lényegében véve a természeti környezetet mint alrendszer *komplex módon* jellemző módszerek.

A továbbiakban e komplex módszerekkel foglalkozom.^{/9/} MEZŐSI G. /1983/ szerint a környezetpotenciálok komplex módon történő, integrált vizsgálatánál egyesek a potenciálokat anyag- és energiacsere folyamatként értelmezik /E. NEEF 1969, H. ELLENBERG 1973, D. L. ARMAND 1975, H. LESER 1976/, mások a környezetpotenciált a táj teljesítőképességével azonosítják /biológiai összproduktivitással való közelítés módszere: GHIMESSY L. 1980, V. SZOCSAVA 1975, J. DRDOS 1973, J. A. HOWARD-C. W. MITCHELL 1980 stb./.

^{/9/} A komplex szemléletű értékelés módszereit itt tárgyalom részletesen. Az 5. fejezetben csak annyiban foglalkozom velük, amennyiben az általam alkalmazott módszerekkel kapcsolatban állnak.

mezés tetszetős, de a szóbanforgó szerzők gyakran csak általános sikon mozognak, nem adnak konkrét munkamódszert. Felírják pl. a természeti környezetpotenciál képletét mint összeadást, de az összeadandók meghatározására sok esetben csak vázlatosan utalnak.

A komplex minősítések közé sorolható a termőhely- és a földértékelés is /G. A. STEWART 1968, A. YOUNG 1975, GÓCZÁN L. 1974, 1978, STEFANOVITS P. et al 1970 stb./. Erre disszertációmban nem térek ki, mivel a termőhely- és földértékelés, az optimális termőhelyek kiválasztásának kérdése /NAGY L. 1977, 1978, SELLEY F. et al. 1977/ véleményem szerint a komplex értékelés olyan speciális kérdései, amelyek tárgyalására e disszertáció keretei között nincs lehetőség. Gyakori megoldás a részpotenciál-vizsgálatok eredményeinek térképen való ábrázolása. Nevezhetjük e térképeket *környezetminősítő térképek*nek is /vö. KATONA S.-KERESZTESI Z.-RÉTVÁRI L. 1978, PÉCSI M.-RÉTVÁRI L. 1980/, hiszen a természeti környezet ökológiai tényezőit minősítő térképezés a környezetminősítő térképezés eljárásaihoz tartozik. Kvantitatív minősítés esetén a térképek egyben *adatbanknak*, ill. területi információtárolónak is tekinthetők. Az *integrált potenciál*hoz többnyire úgy jutunk, hogy az egyes tényezőket minősítő térképeket egymásra helyezzük /O. SPORBECK 1979, A. Yournaux 1981, E. MAZUR et al. 1981/.

A szuperponált térképekből igen nehéz kiolvasni az integrált környezetpotenciált. Sokkal korszerűbb az az eljárás, amelyet PÉCSI M. /1979/, ill. GÓCZÁN L. /1981/ alkalmazott. E módszer azonban *négyzetháló használatához* kötött: az információs raszter egy-egy négyzetébe annyi jegyű szám kerül, mint amennyi részpotenciált minősítettünk.

Ezzel kapcsolatban vetődik fel a második kérdés, nevezetesen a környezetértékelés során nyert *minősítő információ /területi/ vonatkozásának* kérdése. Az információt vagy négyzetháló négyzeteire vonatkoztatott átlagként nyerjük, vagy pedig az azonos értékű területeket megfelelő nagyságu területfolttal ábrázoljuk. Ez utóbbi esetben bonyolultabb a helyzet: az egymásra helyezett térképek területfoltjainak metsződéséből rengeteg kategória adódhat. Ezek újból történő minősítése és osztályba sorolása nehezen megoldható feladat.

Már az eddigiek alapján is várható, hogy *számítógéppel történő értékelésre* kell törekedni, hiszen nemcsak idő- és munkamegtakarítást jelent ez az eljárás, hanem egy bizonyos adatmennyiségen túl manuális adatfeldolgozás lehetetlenné válik. Ennek szem előtt tartásával javasoljuk lehetőleg a *négyzetháló /információs raszter/ használatát* KERTÉSZ Á. /1972, 1974/.

A területi átlagolás nemcsak mesterséges, hanem természetes területegységen is elvégezhető, más szóval nem egy négyzethálós négyzetén, hanem valamely ökológiai egységen, pl. egy ökológiai fáciesen /J. TRICART 1976/. Ez esetben tehát pl. egy völgytalap részletére átlagoljuk a minőségi értéket. E módszer *eleve meghatározott regionális egységekből* indul ki, ami az integrált értékelés eredményeként nyert regionalizálás bizonyos mértékű meghatározottságát /predesztinációját/ jelenti.

A környezetminősítő térképsorozat készítése rendszerint a 2.31. fejezetben definiált általános szempontú vizsgálatok eszköze. Az ágazati szempontú /vagy MEZŐSI G. 1982 megfogalmazásában: részcsoportos potenciált meghatározó/ elemzéseknel domináns tényezőket választunk ki és a potenciálokat e tényezők szerint csoportosítva határozzuk meg /G. HAASE 1978b, R. MARKS 1979, J. MARES 1981/.

Ha a felhasználó ágazatok szempontjai szerint értékelünk, úgy az értékelés módszere csaknem minden esetben valamiféle *pontozás* /J. MARES 1975, G. HAASE 1976, 1978b, H. KUGLER 1978, R. MARKS 1979, O. SPORBECK 1979, GÓCZÁN L. 1981/. A pontrendszerek természetesen többnyire súlyozott pontértékelési rendszerek. A "súlyozás" jelenti bizonyos szempontok különböző súlyú mérlegelését, többnyire azonban súlyozott átlagszámításról van szó.

Jelen értekezésben új módszert dolgoztunk ki a természeti környezet alrendszer szintű potenciáljainak értékelésére. E módszer annyiban új, hogy a környezetpotenciált nem térképek szuperponálásával, nem is súlyozott átlagszámításával, hanem a *részpontenciálok döntő többségének egyidejű figyelembevételével adja meg* /ld. 5. fejezet/. Ennek kapcsán jegyzem meg, hogy az integráció foka, amelyre MEZŐSI G. /1983/ is utal, az alkalmazott módszer fontos jellemzője és egyben az egyik legnehezebb kérdése is. Mivel a környezetrendszer komponensei szorosan kapcsolódnak egymáshoz és hatásuk integrált, a minősítés is csak így végezhető el /MEZŐSI G. 1983/. Nos, az 5. fejezetben leírt módszer /faktoranalízis/ integrációs foka az általam ismert módszerek között a legnagyobbak mondható.

A disszertációmban alkalmazott új módszer bizonyos értelemben az eddigi legkorszerűbb /MEZŐSI G. 1983/ módszerhez, a gráfelméleti módszerrel történő minősítéshez hasonlítható. A hasonlóság abban áll, hogy mindkét módszer a hangsúlyt a *környezet belső strukturájának elemzésre* helyezi, a természeti környezet tényezői közötti kapcsolatok feltárására törekszik. /10/ Közös vo-

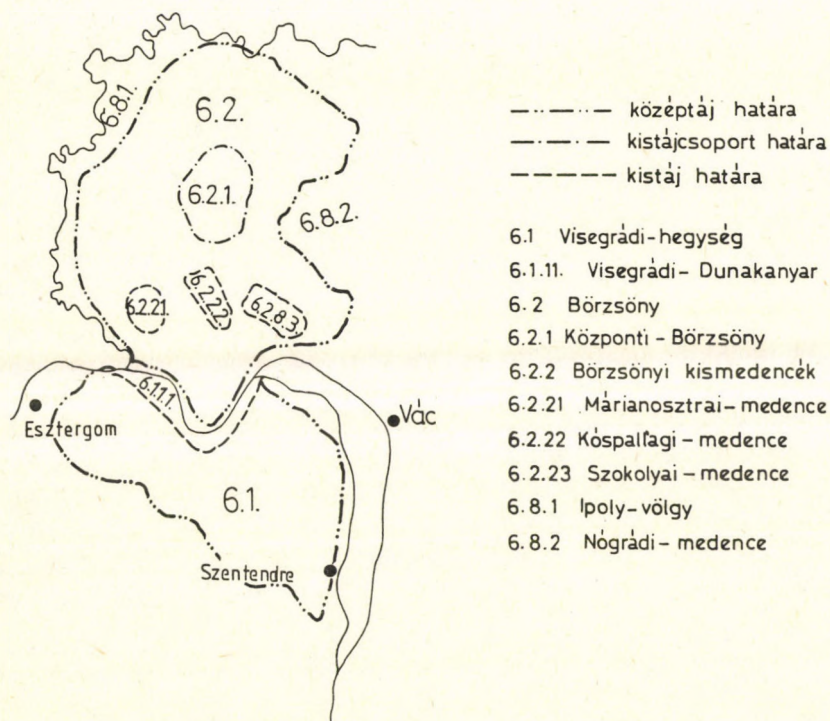
/10/ Számítógépes módszert ma már széles körben alkalmaznak a környezetértékelésben /vö. pl. M. BAUMGART-KOTARBA-M. SOBIANSKI 1978, LÓCZY D. et al. 1981/.

nás az is, hogy mindkét módszer - a paraméterek közti kapcsolatok feltárásával - azok számát minimálisra igyekszik csökkenteni.

4. A TERMÉSZETI KÖRNYEZET RÉSZPOTENCIÁLJAINAK MEGHATÁROZÁSA A DUNAKANYAR-HEGYVIDÉK TERÜLETÉN

4.1. Földrajzi helyzet

A Dunakanyar-hegyvidék a Duna két oldalán Szobtól Budapest határáig húzódik /3. ábra/.



3. ábra. - A vizsgált terület földrajzi fekvése, természeti földrajzi tájbeosztása /Pécsi M. - Somogyi S. 1967/ nyomán.

Régebben a Dunától D-re eső részt a Dunántuli-középhegység tagjaként értelmezték /BULLA B. 1962/, de az újabb tájbeosztási rendszer /PÉCSI M.-SOMOGYI S. 1967/ a Duna által ketté választott, de egyébként felépítését és földrajzi helyzetét tekintve hasonló *Visegrádi-hegységet és Börzsönyt egy egységként mint Dunakanyar-hegyvidéket tárgyalja*. Eszerint tehát a Dunakanyar-hegyvidék az Észak-Magyarországi-középhegység nagytájához tartozó középtáj. Ezen belül megkülönböztetjük a Börzsönyt és a Visegrádi-hegységet mint kistájcsoportot, valamint a keskeny dunamenti Visegrádi-Dunakanyar kistájat. /11/

A Dunakanyar-hegyvidék É és Ny felé az Ipoly-völgyre tekint, K-en a Nógrádi-medence /12/ dombvidéke szegélyezi, majd ennek folytatásában a Nyugati-Cserhát /Duna-balparti mészrögök/ és a Vác-Pesti-Duna-sík határolják. DNy-on és D-en a Pilisi-hegyek és a Pilisi-medencék /a Pilisvörösvári-medence és a Csobánka-Pomázi-medence/ veszi körül.

A földrajzi fekvés önmagában is földrajzi potenciál, amely azonban a földrajzi környezet egyes tényezőiben - implicite - benne foglaltatik, ezért hibát követnénk el, ha külön tényezőként is értékelnők. Ha csupán a természeti környezet tényezőire gondolunk, úgy példaként idézhetnénk a Duna-menti fekvés tényét, amely elsősorban az idegenforgalmi szempontu értékelésnél /vö. 6. fejezet/ jelentkezik közvetlenül. A folyammenti fekvés természetesen a mezőgazdasági értékelésnél is - közvetve - figyelembe vétetik, hiszen a folyómenti ártéri síkságok és teraszok a mezőgazdasági tevékenység szempontjából legkedvezőbbnek minősülő térségek. /A Duna szerepére a 4.5. fejezetben külön is kitérünk./

/11/ Megemlítem, hogy az FKI munkaközössége által 1980-ban szerkesztett természetföldrajzi tájbeosztás /PÉCSI M.-SOMOGYI S. 1980/ ismét elveti a Dunakanyar-hegyvidék elnevezést, és helyette - az Észak-Magyarországi-középhegység tagjaiként - a Visegrádi-hegységet és a Börzsönyt egy-egy önálló középtájként szerepelteti. A Visegrádi-Dunakanyar a Visegrádi-hegység kistája, a Börzsöny pedig a két a két kistájcsoportra, a Központi Börzsönyre és a Börzsönyi kismedencék kistájcsoportjára oszlik. Ez utóbbi három kistájból, a Márianosztrai-, Kóspallagi- és Szokolyai-medencéből áll /3. ábra/. A disszertációban az 1967-ben bevezetett Dunakanyar-hegyvidék elnevezést használom, mivel a két hegység közötti *azonosságokat* fontosabbnak tartom a különbségeknél. Az értékelés során győződünk meg igazán arról, hogy a két hegységet egységként kell kezelni /vö. 5. és 6. fejezet/.

/12/ Az 1980. évi tájbeosztás szerint a Rétsági-medence helyett ismét Nógrádi-medence elnevezés szerepel.

4.2. A felszinközelí kőzetek relatív értékelése

Az értékeléshez a Dunakanyar-üdülőkörszet 1:100 000 méretarányú földtani térképét használtam /KLEB B. 1982/ adatforrásként. GÓCZÁN L. /1982/ a felszinközelí kőzetek relatív értékelését két felhasználó ágazat szempontjai szerint végezte el. A kőzetfizikai szempontu értékelésről le kellett mondanom, mivel csak mezőgazdasági szempontu értékelésre vállalkoztam. A Góczán-féle relatív értékrendet pedig azért nem alkalmaztam, mert ehhez megfelelő adatbázis nem állt rendelkezésre. Az értékelést a PÉCSI M. vezette munkaközösség által 1978-ban kidolgozott minősítési értékrend szerint végeztem. Az alábbiakban először röviden áttekintem a felszinközelí kőzetek előfordulásait és utalok építőanyagként való alkalmazásuk lehetőségeire.

Ős- és ókori képződmények a felszínen nem fordulnak elő, felszín alatti jelenlétükről a Börzsöny és a Visegrádi-hegység andezitjében lévő zárványok, továbbá az újabb drégelypalánki, nagybörzsönyi és perőcsényi mélyfurások tájékoztatnak /KLEB B. 1982/.

A Dunakanyar-hegyvidék területén a *mezozoos aljszat* is a mélybe sülyyed: Esztergomnál kb. 500 m Szentendrénél kb. 1000 m mélyen helyezkedik el /Szentendre Pap-sziget K-35-ös sz. furás: 1265 m/.^{/13/}

Jelentős mértékű az oligocén, részben szárazföldi, részben partszegélyi, sekély tengeri, valamint váltakozóan édesvízi, csökkent sósvízi és tengeri üledékek felszíni megjelenése. A medencékben és a hegységelőteri, hegylábi területeken a lösz mellett az oligocén rétegek az uralkodók /vastagságuk több 100 m-t is elérhet/.^{/14/}

A *hárshegyi homokkő* nagyrészt kemény, változó mértékben kovásodott /BÁLDI T.-NAGYMAROSI A. 1976/. Jó építőanyag. A Dunakanyar-hegyvidék épületeinek lábazata, támfalai jórészt hárshegyi homokkőből épültek. Nagyobb előfordulásai Esztergom, Pilisszántó, Csobánka, Diósjenő és Vác környékéről ismeretesek. A középső oligocén *kiscelli agyag* /foraminiferás--molluszkás agyagmárga/ rétegsorát gyakran márgás-kőzetlisztes, homokos padok tagolják. Fontos durva kerámiaipari nyersanyag. Mind a hárshegyi homokkőnél, mind pedig a kiscelli agyagnál hangsúlyoznunk kell *ipari nyersanyagként* való felhasználásukat,

^{/13/} A vizsgált terület szomszédságában viszont gyakori a középkori kőzetek felszíni előfordulása /Pilis-hegység, Dorog-Pilisvörösvári medencék, Vác környéke stb./. *Eocén képződmények* sem találhatók a Dunakanyar-hegyvidék felszínén, csupán a környező tájakon /Naszály K-i része, Pilis-hegység, Dorog-Pilisvörösvári-medencék, vö. 6. ábra/.

^{/14/} Az alsóoligocén hárshegyi homokösszlet takarja a környező triász sasbércsek és gerincek egy részét /Naszály, Pilis-hegység/ de ugyanilyen takarószzerűen jelennek meg a középső- és felsőoligocén üledékek is /kiscelli agyag, agyagmárga, homok, homokkő, kavics/.

ill. az ebben rejlő potenciált. Az értekezésben szereplő integrált értékelés mezőgazdasági és idegenforgalmi szempontu, ezért más /gazdasági/ ágazatok szempontjainak figyelembevételére csak a részpotenciálok elemzése kapcsán kerülhet sor. A kiscelli agyag előfordulásaihoz számos *felszínmozgás* kapcsolódik /Pilisvörösvár, Esztergom környéke stb., vö. JUHÁSZ Á.-KERTÉSZ Á.-SCHWEITZER F. 1975/, mivel agyagásványa illit-montmorillonit, amely főleg mállott, oxidált részét vízerzkennyé teszi /KLEB B. 1982/. A mállás az összletet gyakran tagoló törések, litoklázisok mentén különösen gyakori.

Alsó- és középső miocén, főleg sekélytengeri agyagos-homokos üledékek kisebb foltokban bukkannak a felszínre. Ezekre a képződményekre rétegválta-kozással következik a hegység fő tömegét alkotó *vulkáni összlet*.^{/15/} A Visegrádi-hegység csaknem teljes egészében vulkáni tufából és agglomerátumból épül fel, míg a Börzsönyben az andezittufa és agglomerátum gyakorisága 47%, az andezit pedig 25% /NAGY B. 1972/.

Az andezit *építőipari felhasználása* /még a mélyépítésben is/ széles körű, nemcsak terméskőként, hanem zuzott kőként is alkalmazzák. A területen sokféle, különböző mértékben mállott, bontott andezit fordul elő. Legidősebb a gránátos amfibolandezit. Jellemző előfordulása dunabogdányi Csódi-hegy szubvulkán lakkolitja. A piroxénés amfibolandezit főként a Börzsönyben jellegzetes. Az amfibólos piroxénandezit pados elválású, rendszerint hasadékvulkánosság eredménye. A nagybörzsönyi ércesedés fő fázisa a vulkáni működés zárószakaszát jelentő amfibolandezit képződéséhez kapcsolódik.^{/16/}

Az andezitnél kevésbé időtálló dácit /Börzsöny-hegység, Szob és Nagybörzsöny környéke/ is építőipari nyersanyag /KLEB B. 1982/.

A jobbára párhuzamos rétegzettségű *piroklasztikumok* szemnagysága a durva, tömbös agglomerátumtól a legfinomabb portufáig terjed. Geomorfológiai jelentőségét változó ellenállóképességű és szilárdságú részeiből kialakult változatos formakincs határozza meg. Finomabb szemű változata építőipari nyersanyagként is kiváló.

/15/ Vulkanizmus a miocént megelőzően is végbement /dorog-pilisi eocén és márianosztrai felsőoligocén vulkanizmus/. A vulkanizmussal kapcsolatos kérdésekre a disszertáció keretei között nem térek ki /vö. BALLA Z. et al. 1977, 1980, BALLA Z. 1978/.

/16/ A különböző andezitváltozatokat több kőbányában fejtik: szobi Csák-hegy, Malomvölgy, visegrádi Mátyáshegy, Apátkuti-völgy, Lepence, Csódi-hegy.

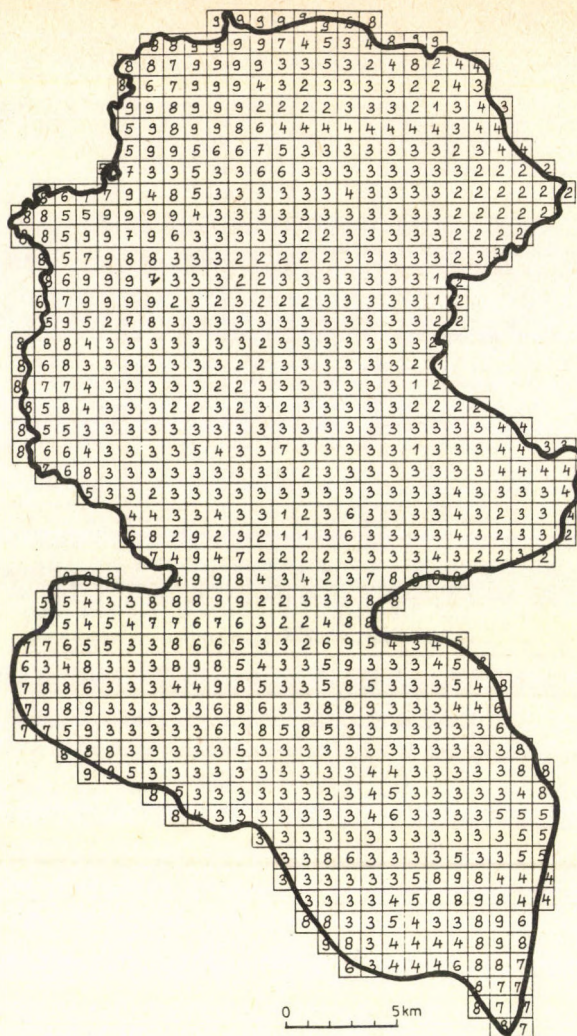
A vulkáni összlet fedőjét képező bádeni *lajtamészke* pados, rétegzett kifejlődésű, változatos anyagu /lithothamniumos, oolitos, esetenként porlós, tufitos, márgás, vagy finomhomokos kifejlődésű/. A festékipar, gitt- és krétagyártás hasznosítja /SZob, Nagymaros, Zebegény környéke/.

A *negyedidőszak* üledékei közül megemlítendő a Börzsönyt D-ről és DK-ről övező kvarckavicslepel. Édesvízi mészke a terület határán, a Csobánka - Pomázi-medencében fordul elő /kiváló építő- és diszítóke, felhasználása széles körű/. A pleisztocén üledékek /különösen a lösz- és löszszerű üledékek/ felszíni elterjedése - főként a hegylábi és medencetérszíneken - jelentős. A folyóvízi képződményekről a felszíni formák bemutatása során részletesebben is szó esik. Itt csupán annyit kívánunk megjegyezni, hogy a folyóvízi hordalék mind parti szűrésű kutak telepítésére, mind pedig betonadalék-anyagként jól hasznosítható.^{/17/} A folyóvízi képződményeket a Duna ártéri- és terasz-üledékei, hordalékkupja, a mellékpatakok alluviuma és törmelékkupjai képviselik. A vékony, de nagykiterjedésű lejtőüledékek közül a lejtőtörmelék, csuszamlásos üledékhalmozatok és a kevésbé elterjedt lejtőagyagok tartoznak. Eolikus képződmény a lösz és a futóhomok. A lösz nagyobb része deluviálisan és szoliflukciósan áthalmozódott. A löszhöz is több felszínmozgás kapcsolódik, főként rokadási hajlama miatt. Végül legfiatalabb képződmények az antropogén feltöltések és bányahányók.

A 4. ábrán a *felszínközeli kőzetek mezőgazdasági szempontu értékelésének* eredményeit tüntettem fel. Az 1:100 000 méretarányú térképre 1 km² területű négyzetekből álló /1 cm-es oldalhosszuságú/ rácsot fektettem^{/18/} /KLING-HAMMER I.-PAPP-VÁRY Á. 1973/. A többi részpotenciált is hasonló módon értékeltem. A méretarányra való tekintettel célszerűnek látszott a Dunakanyar-hegyvidékhez Ny felől csatlakozó, keskeny lpoly-völgyet is hozzávenni. Az alkalmazott értékelési eljárás szerint mezőgazdasági szempontból a löszszel és löszszerű üledékekkel fedett felszínek minősülnek a legértékesebbnek. Így a Dunakanyar-hegyvidék esetében legnagyobb értéket a hegylábi területek képviselnek: elsősorban az lpoly-völgy és az ahhoz csatlakozó hegylábfelszí-

^{/17/} A folyóvízi kavics jelentős ásványvagyon. A pilismaróti öblözetben 71,6 millió m³ betonadalék-anyagot tártak fel /KLEB B. 1982/. A kavicskifejlődés nemcsak itt, hanem Dunabogdánytól D-re is /egészen Budapestig/ tekintélyes vastagságú /5-20 m/.

^{/18/} Ha egy négyzetben több kategória is előfordult, úgy a négyzet a legnagyobb területű kategória értékszámát kapta.



4. ábra. - A felszínközeli kőzetek relatív értékelése mezőgazdasági szempontból.

9=lössz, homokos lössz, lejtőlössz; 8=lössziszap, ártéri lössz;
 7=vékony lösszel, vályoggal fedett folyóvízi homok kavics;
 6=lösszös lejtőüledékek, vályog /törmelékes/ hordalékkupon;
 5=futohomok, lepelhomok; 4=lösszvályog harmadkori lazaüledéke-
 ken; 3=törmelékes agyag-vályog, alluvium vulkáni kőzeteken;
 2=kőzettörmelékes agyag, vályog kristályos kőzeteken és ho-
 mokkővön; 1=mészkö, dolomit, márga és eluviuma; 0=tőzeg,
 lápi agyag, réti agyag, mésziszap.

nek /vö. 4. ábra/, ill. teraszfelszínei. A kép természetesen ellégé differenciált, hiszen az említett hegységperemi övezeten belül is találunk kevésbé értékes /pl. futóhomokkal, löszvályoggal borított/ részleteket. A legkevésbé értékes hegységi térszínek között a törmelékes agyaggal-vályoggal fedett vulkáni kőzetek dominálnak, a még értéktelenebb mészkő részaránya elenyésző.

Megemlítem, hogy a felszinközei kőzeteket *szennyeződésérzékenysé-
gük* szerint is értékelhetjük. Ilyen értékelést végzett KLEB B. /1982/.

4.3. A domborzat értékelése

A természeti környezet tényezői közül a domborzattal foglalkozom a legbővebben, mivel egyfelől ez az a környezeti tényező, amelynek vizsgálatán a földrajz a rokontudományokkal nem, vagy csak kevésbé osztozik, másrészt jómagam az elmúlt évtizedben a domborzatminősítéssel foglalkoztam behatóbban /KERTÉSZ Á. 1974, 1975, 1976, 1977/.

4.3.1. A felszíni formák rövid jellemzése^{/19/}

4.3.1.1. Általános lepusztulásformák

PÉCSI M. /1972c/ Magyarország 1:500 000 méretarányu geomorfológiai térképének tartalmi magyarázójában a hegységeket szerkezeti-morfológiai típusaik szerint osztályozta. Az alábbiakban ezt az osztályozást alkalmaztuk.

A Dunakanyar-hegyvidék kiemelkedései nem tűnnek el *neogén sztratoszférikus hegység szerkezetek* lepusztult maradványai.

Három denudációs szint különíthető el: *a tetőfelszínek szintje, a gerincek szintje* /PÉCSI M. terminológiájában ez az oldalgerincek magasabb szintjének felel meg/ és *a völgyközi hátak szintje* /ez pedig az oldalgerincek alacsonyabb szintjének megfelelője/.

/19/ A Dunakanyar-üdüllőkörzetről - amelyhez a Dunakanyar-hegyvidéken kívül a Pilis és a Nógrádi-medence kisebb, Ny-i része is hozzátartozik - 1982-ben 1:100 000 méretarányu geomorfológiai térképet szerkesztettünk /KAISER M.-KERTÉSZ Á. 1982/. A Duna-menti sávról 1:25 000 m. térkép is készült /JUHÁSZ Á.-KERTÉSZ Á. 1981, KERTÉSZ Á. 1982/. E térképeket a disszertációhoz nem mellékelem, mivel az értékelést nem e geomorfológiai térképek alapján végeztem.

A tetőfelszínek, gerincek magassága a Dobogókő-Keserüs-hegy csoportjában 600-700 m, Visegrád-Csobánka vonalától K-re 550-600 m, a Dobogókőtől Ny-ra 400-450 m. A Börzsöny tetőfelszínei, gerincei és csucsei a Központi-Börzsönyben 700-940 m, a feltételezett paleovulkántól kifelé haladva 500-600 m magasak. Mint azt a sok keskenyen elnyúló, meredek lejtőjű gerinc és a kup alakú, ugyancsak meredek lejtőkkel övezett magányos csucok is bizonyítják, *a hegységi területek igen erősen felszabdaltak.*

A hegységeket övező *dombsági, hegylábi és medenceterületek* laza üledékein is *kialakultak különböző magasságu szintek.* Egy részük teraszként értelmezhető, de nincs rajtuk teraszüledék. Ilyenkor nem lehet eldönteni, hogy hegyláb felszínek maradványairól, vagy pedig teraszokról van-e szó. Ezek a geomorfológiai szintek eróziós és deráziós völgyekkel tagoltak, felszabdaltak, így morfológiai szempontból többségük völgyközi hátnak tekinthető.

A dombsági jellegű területeket az *eróziós-deráziós folyamatok* alakítják. Eróziós-deráziós tanuhegyek, pihenők, nyergek, ill. völgyek, páholyok és fülkék e folyamatok bizonyítói.

4.3.1.2. Lejtők

A *hegységi domborzattípushoz tartozó lejtők* meredek, nagyrészt erdőborította felszínek. E meredek lejtőkön jellegzetesek a tömegmozgások különböző típusai. Elsősorban a *kőzetomlás, kőfolyás, törmelékmozgás* gyakori. Így pl. a Kapitány-hegy DK-i oldalán a Bükkös-patak felé, a Keserüs-hegy ÉK-i oldalán, a Dobogókő É-i oldalán /meredek sziklák, sziklatornyok - Thirring sziklák, Vadálló kövek/, továbbá a Ráró-hegy, Hirsch-orom K-i lejtőjén ismerünk ilyen formákat, ill. folyamatokat a visegrádi oldalon. A Duna bal partján legszembeütőbbek a Zebegény-Nagymaros közötti andezit agglomerátumból épült igen meredek lejtők, melyek lejtőtörmelékes zónákat és kőfolyásokat is hordoznak. E területeken a kőzetminőség és a tagoltság szerepe szembeütően érvényesül.

A meredek lejtőkön *suvadások* is megfigyelhetők. A vulkáni képződmények leváló tömbjei a fekvésgyengébb részein a lejtőkön lesuvadnak, miközben a plató pereme fokozatosan hátrál. A következő területeken különösen jellemzők a suvadások /LÁNG S. 1953/: Kőhegy /Szentendre/ DK-i oldala, Mesélő-hegy ÉK-i oldala, Vöröskő K-i és Ny-i lejtői. Itt a suvadások mögötti mélyedésekben keletkezett a Rekettyés-tó és a Mély-mocsár. A Dobogókő É-i oldalán a Ráróhegyen és a Hirsch-orom, továbbá a Felső- és Alsó-Ecset-hegy K-i oldalán is tömegmozgások nyomai láthatók.

Bár az erdőborította lejtők kevésbé pusztulnak, mégis gyakran fordulnak elő rajtuk eróziós árkok és vizmosások. Ezek léte a völgyek nagy esésével, a lejtők meredekségével és az aljnövényzet hiányával függ össze. Emellett az antropogén tevékenység szerepe sem lebecsülendő /mélyutak, favontatás által előjelzett eróziós pályák, kisebb irtások hatása/.

A *domsági domborzattípushoz tartozó lejtők* pusztulását a mezőgazdasági műveléssel karöltve jelentkező *talajeróziós folyamatok* megjelenési formái: eróziós árkok, barázdák, vizmosások, ill. mikro-hordalékkupok/, valamint a löszfal-omlások /Nagymaros, Pilismarót, Dömös/ idézik elő. Az eróziót kiváltó okok között a közemínőség, a nagyarányú felszabdaltság és a nagy relatív szintkülönbségek mellett az emberi beavatkozás szerepére hívjuk fel a figyelmet /vö. 4.3.1.5./.

4.3.1.3. Árterek, teraszok, törmelék- és hordalékkupok

A felszínalakulás szempontjából döntő szerepe volt a *Dunának*. A folyó a pliocén végétől napjainkig mély völgyet alakított ki, ártereket, teraszokat formált, mellékvölgyei pedig felszabdalták a hegységeket. A Duna-völgy képződ-ményeivel PÉCSI M. /1959/ nagy részletességgel foglalkozott, ezért itt azokról csak rövid összefoglalást adunk.

A Duna ártere a jobb parton általában csak keskeny sávban fejlődött ki. A Pilismaróti-öblözetben kiszélesedik, Dömös-Visegrád közt 200-400 m széles, innen Dunabogdányig alig észlelhető, D-re már jól azonosítható és Szentendrétől Budapestig kíséri a folyót.

A bal parton az alacsony ártér- az Ipolytorkolat vízenyős térszíneitől eltekintve - gyakorlatilag csak a nagymarosi strand után jelenik meg. Váctól D-re a téglagyár és Sződliget között, majd Dunakeszi és Újpest között ismét nagyobb kiterjedésű. Magas ártér az Ipoly torkolata közelében, Nagymaros és Verőcsmaros között, valamint Váctól D-re nagyobb szélességben fejlődött ki.

Az ártéri szintek felett következő II. a és II. b teraszok futása általában jól követhető, ugyanakkor a magasabb teraszokat és szinteket nehéz azonosítani. Rövid néhány kilométeres távolságon belül is változhat magasságuk. Megfigyelhető azonban az a szabályszerűség, hogy Dömös és Visegrád közt fekszenek a legmagasabb szintek, amelyek innen Ny-ra és K-re is lejtenek. Ez a Duna-áttörés antecendens voltát igazolja. A völgyet ugyanakkor egyúttal epigenetikusnak is tartjuk. PÉCSI M. /1959/ több keresztmetszetben vizsgálta a szinteket, hangsúlyozva, hogy csak sorrendet lehet felállítani és gyakoriságuk alapján próbálta ezeket teraszokkal párhuzamosítani. Így az árterek fe-

lett a jobb parton hét, Nagymarosnál nyolc szintet mutatott ki. /Tahitól D-re a magasabb szintek közül 80-95 és 110-140 m magasságban találhatók teraszok kis foltokban./

A Duna mellékfolyói közül az *Ipoly* teraszos völgyét kell említenünk. Az alacsony teraszok a folyó teljes hosszán megtalálhatók, a Börzsönytől Ny-ra 4 terasz kifejlődése figyelhető meg.

4.3.1.4. Völgyek

A Dunakanyar-hegyvidék völgyhálózata *nagyrészt szerkezeti vonalak mentén alakult ki*. A hegységek belsejében rendszerint V alaku völgyek vágódtak be. A bal parton gyakori a *völgyaszimmetria*. Az eróziós völgyek nagy esésük következtében keskeny, de dinamikusan változó ártérrel rendelkeznek. Aktív eróziós munkájukat a völgykijáratokban épített hordalékkupok jelzik. A nagyobb patakok teraszosak, pl. a Bükkös-patak, az Ókúti-patak, az Apátkúti-patak, a Lepence-, a Pilisszentléleki-patak; a Szőke-forrás völgyének esetében 1-2 m magas árteret, 3-5 m és 8-10 m magasságu, általában lejtőtörmelékkal borított teraszszinteket lehet helyenként kimutatni /LÁNG S. 1953/.

A kőzetminőségi különbségek miatt a völgyek esésgörbéje nem egyenletes, rövid meredek szakaszok, kisebb vízesések alakultak ki /Bükkös-patak Dömörkapunál, Apátkúti-völgy vízesése Ördögmalomnál, Rám-szakadék/.

Rendkívül jellemző a hegység területéről kilépő vízfolyások által lerakott *törmelékkupok* sorozata, amely csaknem valamennyi völgy kijáratánál megtalálható. Egy részük ma is képződik és alakítja a felszínt. Sokszor ugyanazon patak több szintben rakta le hordalékát.^{/20/} A patakok magasabb vízállásakor végbemenő hordalékszállításának következményeit a tervezésnél is figyelembe kell venni.

Eróziós-deráziós, ill. *deráziós völgyek*, továbbá *deráziós fülkék*, *dellék* alkotják a völgyek másik nagy csoportját. A hátravágódással fejlődő völgyek oldalait a különböző lejtős folyamatok formálják, míg a völgytalpon felhalmozódott üledéket az időszakosan működő erózió szállítja el. A völgyek formája a reliefenergia és a kőzetminőség függvénye.

^{/20/} A dömösi Malom-patak, a Lepence-, az Árpádkúti-patak, a Szentgyörgypusztai patak, a Csádré- és a Kalicsa-patak ma is szükíti akkumulációs tevékenységével a Duna medrét.

4.1.3.5. Antropogén formák, jelenkori folyamatok^{/21/}

Az ember, ill. az emberi társadalom felszinformáló szerepére az eddigiekben is többször utaltunk. A jelenkor természetes, ill. antropogén folyamatai az esetek többségében nem választhatók szét élesen. Inkább azt mondhatnók, hogy egyik a másiknak előzménye, ill. következménye. Védekezés esetén, ill. műszaki létesítmények tervezésekor mindig figyelembe kell venni, hogy valamely *emberi beavatkozás következménye esetlegesen káros kimenetelű* folyamat is lehet. Az emberi tevékenység hatására az alábbi formák és folyamatok figyelhetők meg.

a/ A Dunakanyar-hegyvidék *fontos üdülőkörzet*, így nagy összefüggő területeken létesülnek hétvégi házak, kiskertek, és pedig a legtöbbször *a gyengén kiépített infrastruktúrájú* településrészekben. A vízelvezetés, szennyvizszikkasztás, alapozás, burkolás stb. kezdetleges, kontár megoldásai problémák forrásai lehetnek. Különösen veszélyes ez lejtős területeken.

b/ Az építkezéshez szorosan kapcsolódik a már említett *mélyutak*, ill. az ezekből képződő eróziós vízmosások problémája. A lejtő irányu, 2-3 m mélyre bevágódó löszmélyutak *a terület tagoltságát fokozzák*. Gyakran vízvezető pályák, tehát egyrészt állandóan mélyülnek, másrészt a felszín lefolyásviszonyait is befolyásolják. Sok a *felhagyott mélyút* /pl. Nagymaros környékén/. Ezek fokozatosan eróziós árkokká formálódnak /JUHÁSZ Á.-KERTÉSZ Á. 1981/. Sajnos, az aszfaltutak sem kielégítőek mérnökgeomorfológiai szempontból, hiszen igen ritka az olyan aszfaltút, amelynek *vízelveztetése* megoldott /árkok hiánya, iszap- és agyagráhordás az út felületére stb./.

c/ A domborzat állagát befolyásoló *exkavációs tevékenység* viszonylag jelentős. Nemcsak a már említett hatalmas méretű kőbányákra gondolunk,^{/22/} hanem a löszbányákra /Basaharc, Dömös/ és a pilismaróti öblözet hatalmas kavicskitermelésére is /ez a terület ma már téli kikötő/.

d/ Zebegény, de főleg Nagymaros környékének legszembetűnőbb antropogén formái az *álteraszok* /szőlőkben, málnáskertekben/. Az álteraszok 1-2 m magasságúak, többnyire utak és birtokhatárok mentén formálódtak. Felső szakaszuk pusztul, az alsó pedig feliszapolódik.

^{/21/} Jelenkori folyamatokon az ember megjelenése óta végbement folyamatokat értjük.

^{/22/} Az említetteken kívül természetesen még számos működő, ill. felhagyott kőbánya ismert. Ezek részletes felsorolásától itt eltekintünk.

e/ A mezőgazdasági hasznosításu dombsági területeken intenzív *talajpusztulás* /és az ezzel párosuló nemkívánatos akkumuláció/ figyelhető meg.

A jelenkori természetes és antropogén folyamatok hatására tehát felgyorsul az erózió és az akkumuláció, új eróziós pályák képződnek, megbomlik a lejtők egyensúlya, pusztul a talaj. A jövő műszaki tervezésének számolnia kell tehát ezekkel a káros folyamatokkal, védekeznie kell ellenük, új létesítmények tervezésekor pedig el kell kerülni, hogy újabb káros folyamatok jöhessenek létre.

4.3.2. Domborzatminősítés morfológiai paraméterekkel

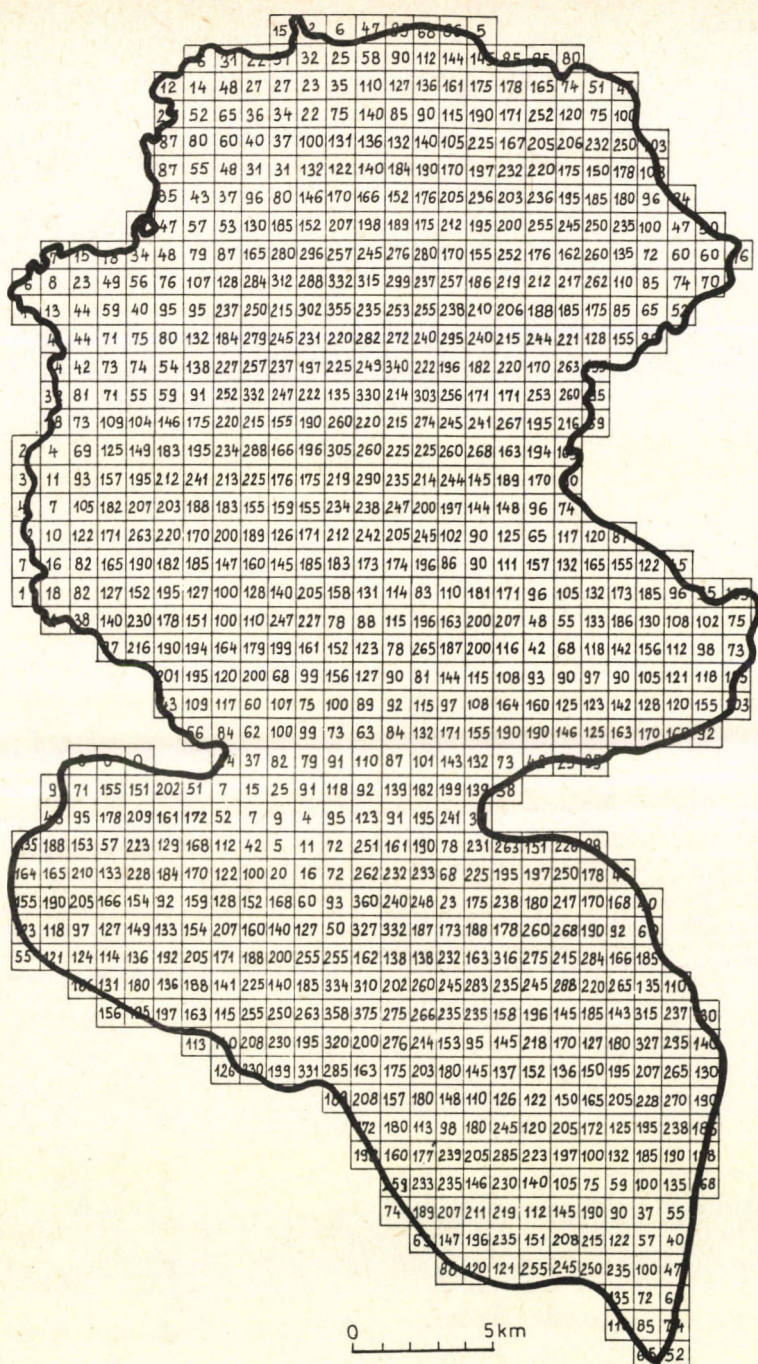
A domborzatminősítés morfológiai módszereiről korábbi tanulmányaimban /KERTÉSZ Á. 1972, 1974, 1975, 1976, 1977/ részletesen írtam. Itt csupán annyit szeretnék hangsúlyozni, hogy e módszerek alkalmazásának legfontosabb előnyét az egyes *területegységekre vonatkoztatott konkrét, számszerű értékek* jelentik. A továbbiakban azt a három minősítési eljárást mutatom be, amelyet a későbbi vizsgálatok során /ld. 5. fejezet/ felhasználók.

4.3.2.1. Relatív relief

A relatív relief /reliefenergia/ értékeket 1:100 000 méretarányú térképen ábrázoltam *5. ábra* /, de a mérést 1: 25 000 méretarányban végeztem. Mivel a Dunakanyar-hegyvidék élénk domborzatu középhegység, az alföldi jellegű területek jól elválaszthatók /az Ipoly- és a Duna-mellék alacsony- és magas árterei tartoznak ide/. Az e területhez csatlakozó teraszvidékek /kivéve a Visegrádi-szoros közvetlen környezetét/ magasabb relatív reliefértékei /10-35 m/km²/ jelentik az átmenetet a hegyiábfelszínnek, ill. a hegységi medencék felé.

100 m-nél nagyobb reliefenergia már csak középhegységi területeken, ill. a medencék és a középhegység átmeneti sávjában észlelhető. Völgyközi hátaik rajzolódnak ki a 140 m/km²-es küszöbértékig, e felett az érték felett következnek a középhegységjellegű gerincvonulatok, meredek lejtőkkel határolt hegy-csúcsok térszínei. A legnagyobb relatív reliefértékek természetesen a legmagasabbra kiemelt tetőfelszínek és az oldalukba mélyen bevágódott völgyek között adódó jelentős szintkülönbség eredményei. Általában véve megállapítható, hogy a relatív relief elsősorban az abszolút tengerszintfeletti magasság függvénye /ezt az összefüggést az 5. fejezetben matematikailag is igazoljuk/.

Megemlítem, hogy egy korábbi munkámban /KERTÉSZ Á. 1976/ a hegység rela-



5. ábra. - Relatív relief értékek /m/km²/

tív relíef térképe alapján olyan osztályba sorolást készítettem, amely nem egyenközü, hanem tapasztalati-statisztikai vizsgálat alapján készült /az osztályközöket a leolvasott adatok sűrűsödési pontjainak környezete jelölte ki/.

A 6. ábra a Börzsöny-hegység relíef viszonyait *izovonalas térképen* mutatja 'be. Az izovonalas térkép tulajdonképpen hipotetikus domborzatot ábrázol / ezt az ábrán sraffozással igyekeztünk szemléltetni /. E hipotetikus domborzat is jól bizonyítja az abszolút és a relíef relíef közötti szoros korrelációt. A hipotetikus felszín két "csuca" ugyanis a Szent-Mihály hegygel és a Miklós-tetővel azonosítható. Érdekes, hogy a szoros kapcsolat ellenére a szélső értékek mégsem a várt területen /Csóványos--Nagy-Hideghegy vonulata/, hanem a már említett két ponton adódtak. Ez a jelenség a relíefenergia és a völgybevágódás közötti szoros kapcsolattal, valamint a mikrorelíef viszonyokkal indokolható. A Csóványos és környéke a relíef relíef domborzatának csupán második "csuccszintje".

4.3.2.2. Lejtésviszonyok

A lejtőkategória-térkép 1:100 000 méretarányban készült /LOVÁSZ Gy. munkája/. Miként a térkép, az alábbiakban közölt táblázatok és számítások is LOVÁSZ Gy.-től származnak. /LOVÁSZ Gy. 1984/.

A Börzsöny lejtőviszonyai változatos képet mutatnak /1. táblázat/. A medencék jól elkülönülnek a hegységre vonatkoztatott átlagtól /21,4%/. A három medence átlagos lejtése a hegységi átlagnál kereken 30%-kal nagyobb /ha a hegységi átlagot 100%-nak vesszük/.

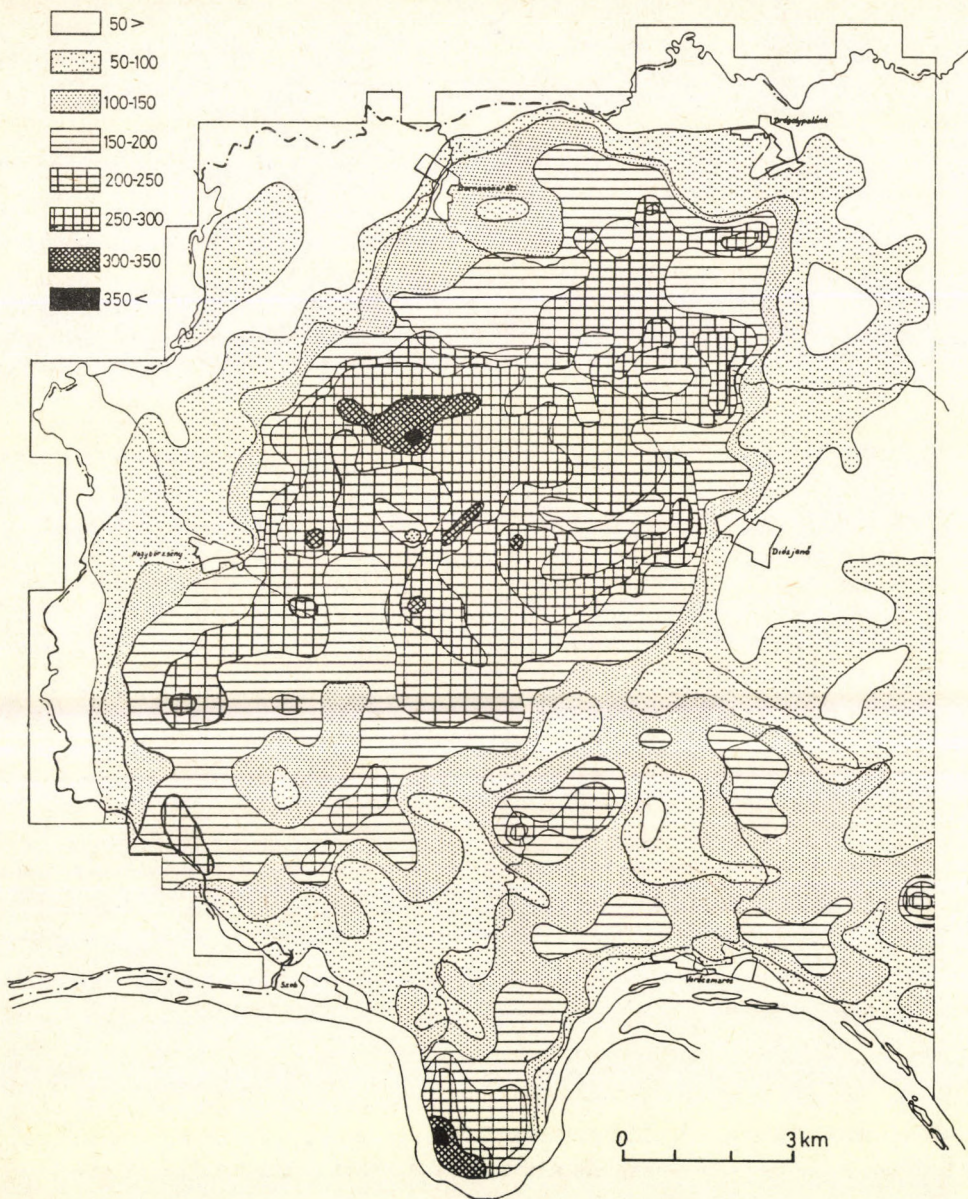
1. táblázat A felszínlejtés súlyozott területi átlagai

1. Visegrádi hegység	19,8%
2. Börzsöny-hegység ^{23/}	20,6%
3. Központi Börzsöny	26,7%
4. Márianosztrai-medence	15,3%
5. Kóspallagi-medence	15,4%
6. Szokolyai-medence	14,4%
Börzsöny-hegység /2-6/	21,4%
7. Ipoly-völgy	4,5%

Összeállította: Dr. LOVÁSZ Gy.

/23/

A 2. alatt szereplő Börzsöny-hegység megjelölése azt a területet jelenti, amelyet úgy kapunk, hogy a hegység összterületéből a 3-6. alatti kistájak területét kivonjuk /ez tehát tulajdonképpen a "maradék-Börzsöny", a hegységnek az a része, amely nem alkot önálló kistájat.



6. ábra. - A Börzsöny relatív relief térképe. Az értékek az 1 km^2 -re eső relatív reliefet jelentik.

Az egyes kategóriák területi arányai /2. táblázat/ hűen tükrözik vissza az általános lejtősödést. A 25% feletti lejtők részaránya /71,8% a Központi-Börzsönyben a legnagyobb. A medencékben ennek a kategóriának területi súlya jelentősen visszaesik, és a nagy reliefenergiájú dombságra jellemző kategória /12-25%/ kerül előtérbe. Az enyhe reliefenergiájú dombságokra jellemző 5-12%-közötti lejtőknek viszonylag jelentős területi részesedése pedig a medencék változatos felszínére utal.

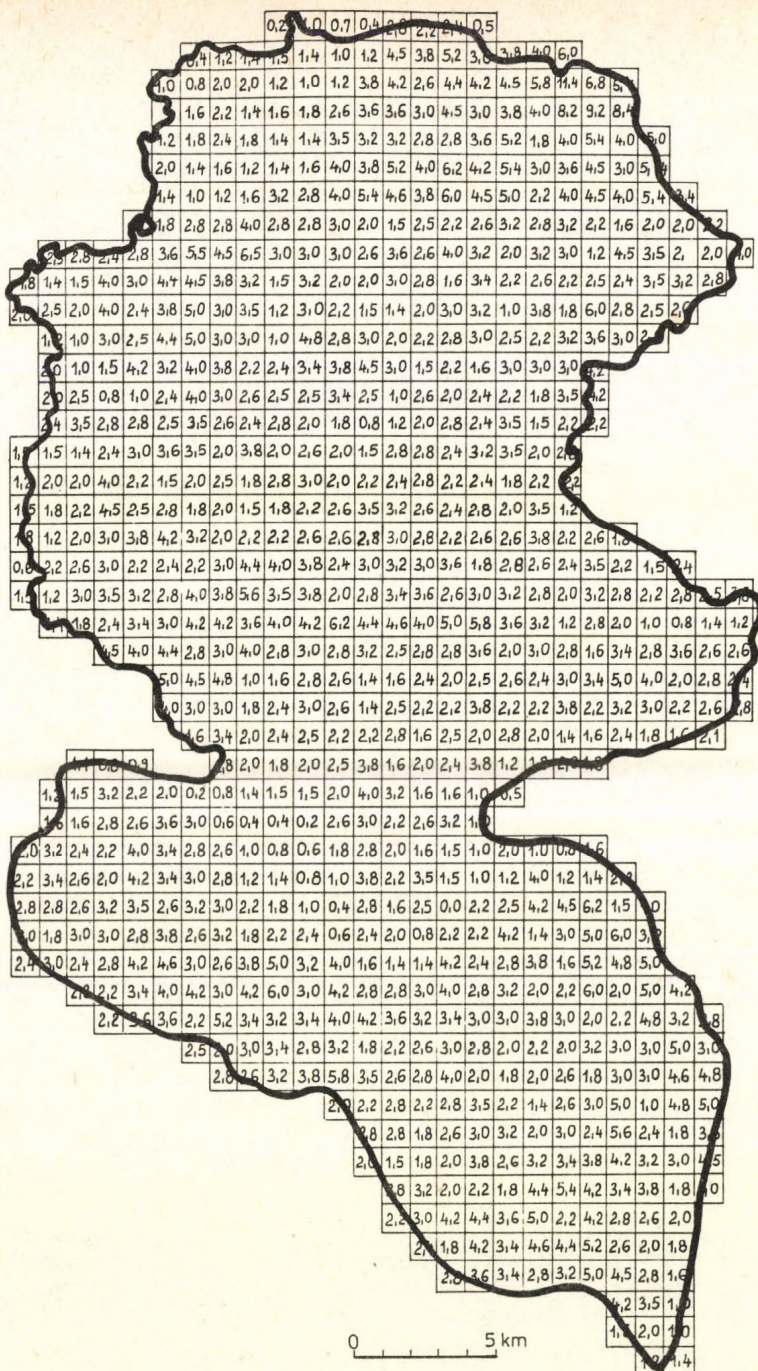
2. táblázat A lejtőkategóriák területi arányai
/ % /

	0-5 %	5-12 %	12-25 %	25% <	
1. Visegrádi-hgys.	8,0	18,0	35,7	38,3	100,0
2. Börzsöny-hgys. /23/	4,4	18,3	37,3	40,0	100,0
3. Központi-Börzsöny	-	0,7	27,5	71,8	100,0
4. Márianosztrai-medence	4,4	32,7	58,3	4,6	100,0
5. Kóspallagi-medence	4,2	30,4	61,8	3,6	100,0
6. Szokolai-medence	5,9	41,4	46,9	5,8	100,0
7. Börzsöny-hgys. /2-6/	4,2	18,3	37,8	39,7	100,0
7. Ipoly-völgy	70,8	26,2	3,0	-	100,0

Összeállította: Dr. LOVÁSZ Gy./

A Visegrádi-hegység domborzatilag egységesebb. Geológiai felépítése, felszínfejlődése a Börzsönyéhez hasonló, így érthető, hogy átlagos lejtésviszonyai is csaknem teljesen megegyeznek /1. táblázat/. A sík felszínnek /0-5%/ Börzsönyhöz viszonyított jelentős előretörése /2. táblázat/ a tájhatár megvonásával kapcsolatos /a Pilismaróti-öblözet is a Visegrádi hegységhez tartozik/. LOVÁSZ Gy. /1984/ szerint a lejtőkategória-térkép tükrében végzett elemzések - többek között - arra is használhatók, hogy tájhatárainkat pontosítsuk.

Az Ipoly-völgyében törvényszerűen a sík felszín uralkodik. Az enyhe dombságokra jellemző 5-12% közötti lejtők elsősorban a teraszvidékre és a hegylábfelszínre terjednek ki. E kategória viszonylag jelentős területi aránya /26,7%/ jelzi, hogy a terasz és a hegylábfelszín jelentős kiterjedésű az Ipoly völgyében.



7. ábra. - Völgystürüség /km/km²/.

4.3.2.3. Völgyzsűrűség

A völgyzsűrűségre vonatkozó adatokat NEMERKÉNYI A.-nak az egész közép-hegységre vonatkozó 1:100 000 méretarányú térképéről vettem át /MTA FKI térképtár/. A Börzsöny- és a Visegrádi-hegység jelentősen felszabdalt, fiatal, bevágódó völgyekkel tagolt középhegység. A völgyzsűrűségi térkép elemzése is ezt mutatja / 7. ábra/.

Az Észak-Börzsöny, különösen az Ipolyhoz közelebb eső rész kiugróan magas völgyzsűrűségi értékeket mutat: 1 km²-re 3-5 km-nyi völgyhosszuság jut. A Ny-i Börzsöny és az Ipoly-menti hegyláb felszín mérsékeltén szabdalt /átlagosan 2-es völgyzsűrűségi értékkel/, érdekes módon a hegység központi részén sem ad általában ennél magasabb értékeket. A hegység központi részén mindössze néhány kiugró adatot találunk. A Nógrádi-medence felé tekintő hegység-részlet, valamint a Déli-Börzsöny változatos értékeket mutat: általánosságban elmondható, hogy a völgyzsűrűség nem nagy, viszont - gyakran egymás közvetlen szomszédságában - kisebb és nagyobb értékek egyaránt előfordulnak.

A Visegrádi-hegység területén a Börzsönyhöz hasonló, mozaikszerű eloszlás figyelhető meg. A Dobogókő környékén ugyanugy előfordulnak magas értékek /5,8/, mint Szentendrétől Ny-ra /5,6/. Egyetlen általánosan kimondható összefüggés érvényes az egész vizsgált területen, az tudniillik, hogy a Duna-menti síkság- és teraszvidék kevésbé felszabdaltak, mint a hegységi, illetve hegylábi és hegységközi térszínek.

4.3.3. Kísérlet a domborzat értékelésére a növénytermesztés szempontjából

A morfometriai térképek felhasználásával mindenek előtt a *domborzattipusok pontos definíciójára* nyílik lehetőség. A felszín konfigurációját az alábbi paraméterek fejezhetik ki:

1. Völgyzsűrűség /egységnyi területre eső völgyek hossza/
2. Völgygyakoriság /egységnyi területre eső völgyek száma/
3. Árokgyakoriság /egységnyi területre eső árkok száma/
4. Relatív relief /egységnyi területen mért maximális szintkülönbség/
5. Felszabdaltsági index /abszolút és relatív relief aránya/
6. Mikrorelief /felszínérdeesség, tapasztalati uton mérhető/

7. Lejtőkategória /a lejtőszög-értékek osztályközbe sorolása/
8. Izotangens térkép /egyenlő esésű pontokat összekötő vonalak rendszere/
9. A vízgyűjtők alakját kifejező különböző paraméterek.

Nagy méretarányú térképezés esetén a mezőgazdasági területet tagoló természetes és mesterséges tereplépcsők száma és ugrómagassága is érdekes lehet.

Mivel célunk nemcsak a domborzattípusok elkülönítése, hanem egyúttal a növénytermesztés szempontjából való értékelése is, a felsorolt kilenc paraméter közül azokat kell figyelembe vennünk, amelyek az ilyen szempontú értékelésnél számításba vehetők. Fontos továbbá a méretarány /1:100 000/ szemelőtt tartása is. Mindezek alapján az 1., 4. és a 7. tényezővel számoltunk és az értékelés kategóriáit ezek segítségével különíthettük el /HEVESI A.-KERTÉSZ Á.-PAPP S. 1978/.

A *lejtőkategóriák alapján* a dombsági és hegységi domborzattípusok esetében a völgytalpak, lejtők és tetők, ill. gerincek különíthetők el. Ennél részletesebb tagolásra nincs lehetőség, mert ez esetben a térképen mm-es nagyságrendű foltok adódnának. /A lejtőkategóriákat értékcsökkentő tényezőként is figyelembe vettük - vö. 3. táblázat/.

A *völgysűrűséget* értékcsökkentő tényezőként alkalmaztuk, a relatív reliefet pedig a tagoltság meghatározására. További értékcsökkentőként bizonyos kedvezőtlen hatású felszinalakító folyamatok, valamint a kevésbé előnyös kitettség és a felszíni érdesség szerepelnek /a minősítés rendszerét a 3. táblázat mutatja be/.

3. táblázat Magyarország domborzatának értékelése a növénytermesztés szempontjából

Összeállította:

HEVESI Attila-KERTÉSZ Ádám-PAPP Sándor

A/ Alföldi síkság /tszf-i magasság ≤ 200 m/

1. tökéletes síkság /relatív relief-r.r- 0--30 m/km²/

1. ártéri síkság /r.r. 0-10 m/

a/ alacsony ártéri síkság /r.r. 0--5 M/

b/ magas ártéri síkság /r.r. 5--10 m/

2. ármentes síkság /r.r. 10--30 m/

a/ nem magasított ármentes síkság

b/ laza üledékekkel /lössz, homok/ magasított ármentes síkság

- II. tökéletlen síkság /r.r. 0--60 m/
- B/ Dombság /tszf-i magasság 200--350 m/
1. gyöngén tagolt dombság /r.r. 0--60 m/
 1. tetői /lejtőszögtartomány 0-5%/
 2. lejtői /l.t. 5%/
 3. völgytalpai /l.t. 0--5%/
 - II. közepesen tagolt dombság /r.r. 60-100 m/
 1. tetői /l.t. 0--5%/
 2. lejtői /l.t. 5%/
 3. völgytalpai /l.t. 0--5%/
 - III. erősen tagolt dombság /r.r. 100 m/
 1. tetői /l.t. 0--5%/
 2. lejtői /l.t. 5%/
 3. völgytalpai /l.t. 0--5%/
- C/ Hegység /tszf-i magasság >350 m/
1. alacsony hegység /tszf-i magasság 350--650 m/
 1. gyöngén tagolt alacsonyhegység /r.r. 0--100 m/
 - a/ tetői /l.t. 0--5%/
 - b/ lejtői /l.t. >5%/
 - c/ völgytalpai /l.t. 0--5%/
 2. közepesen tagolt alacsonyhegység /r.r. 100--150 m/
 - a/ tetői /l.t. 0--5%/
 - b/ lejtői /l.t. >5%/
 - c/ völgytalpai /l.t. 0--5%/
 3. erősen tagolt alacsonyhegység /r.r. >150 m/
 - a/ tetői /l.t. 0--5%/
 - b/ lejtői /l.t. >5% /
 - c/ völgytalpai /l.t. 0--5%/
 - II. középhegység /tszf-i magasság >650 m/
 1. alacsony középhegység /tszf-i magasság 650--800 m/
 - a/ gyöngén tagolt alacsony középhegység /r.r. 0-100 m/
 - / tetői /l.t. 0--5%/
 - / lejtői /l.t. >5%/
 - b/ közepesen tagolt alacsony középhegység /r.r. 100-150 m/
 - / tetői /l.t. 0--5%/
 - / lejtői /l.t. >5%/

- / völgytalpai /l.t. 0--5%/
- c/ erősen tagolt alacsony középhegység /r.r. >150 m/
 / tetői /l.t. 0--5%/
 / lejtői /l.t. >5%/
 / völgytalpai /l.t. 0--5%/
2. valódi középhegység /tszf-i magasság >800 m/
 a/ gyöngén tagolt valódi középhegység /r.r. 0-100 m/
 / tetői /l.t. 0--5%/
 / lejtői /l.t. >5%/
 / völgytalpai /l.t. 0--5%/
- b/ közepesen tagolt valódi középhegység /r.r. 100-200 m/
 /tetői /l.t. 0--5%/
 / lejtői /l.t. >5%/
 / völgytalpai /l.t. 0--5%/
- c/ erősen tagolt valódi középhegység /r.r. >200 m/
 /tetői /l.t. 0--5%/
 / lejtői /l.t. >5%/
 / völgytalpai /l.t. 0--5%/

Domborzattípusok és formák sorszám szerint

1. Alacsony ártéri síkság
2. Magas ártéri síkság
3. Nem magasított ármentes síkság
4. Laza üledékkal /lössz, homok/ magasított ármentes síkság
5. Tökéletlen síkság
6. Gyöngén tagolt dombság tetői
7. Gyöngén tagolt dombság lejtői
8. Gyöngén tagolt dombság völgytalpai
9. Közepesen tagolt dombság tetői
11. Közepesen tagolt dombság lejtői
12. Közepesen tagolt dombság völgytalpai
13. Erősen tagolt dombság tetői
14. Erősen tagolt dombság lejtői
15. Erősen tagolt dombság völgytalpai
16. Gyöngén tagolt alacsonyhegység tetői
17. Gyöngén tagolt alacsonyhegység lejtői
18. Gyöngén tagolt alacsonyhegység völgytalpai

19. Közepesen tagolt alacsonyhegység tetői
20. Közepesen tagolt alacsonyhegység lejtői
21. Közepesen tagolt alacsonyhegység völgytalpai
22. Erősen tagolt alacsonyhegység tetői
23. Erősen tagolt alacsonyhegység lejtői
24. Erősen tagolt alacsonyhegység völgytalpai
25. Gyöngén tagolt alacsony középhegység tetői
26. Gyöngén tagolt alacsony középhegység lejtői
27. Gyöngén tagolt alacsony középhegység völgytalpai
28. Közepesen tagolt alacsony középhegység tetői
29. Közepesen tagolt alacsony középhegység lejtői
30. Közepesen tagolt alacsony középhegység völgytalpai
31. Erősen tagolt alacsony középhegység tetői
32. Erősen tagolt alacsony középhegység lejtői
33. Erősen tagolt alacsony középhegység völgytalpai
34. Gyöngén tagolt valódi középhegység tetői
35. Gyöngén tagolt valódi középhegység lejtői
36. Gyöngén tagolt valódi középhegység völgytalpai
37. Közepesen tagolt valódi középhegység tetői
38. Közepesen tagolt valódi középhegység lejtői
39. Közepesen tagolt valódi középhegység völgytalpai
40. Erősen tagolt valódi középhegység tetői
41. Erősen tagolt valódi középhegység lejtői
42. Erősen tagolt valódi középhegység völgytalpai

Minősítési táblázat

Minősítési szám	Domborzattípusok sorszáma	Értékszám-készlet
9	3, 4	100--91
8	2, 6, 7, 8	90--81
7	1, 5, 9, 11	80--71
6	10, 12, 14,	70--61
5	13, 15, 17,	60--51
4	16, 18, 19, 20.	50--41
3	21, 23, 24, 25, 26,	40--31
2	22, 27, 28, 29, 35,	30--21
1	30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38,	20--11
0	39, 40, 41,	10--

I. Felszinalakító folyamatok, jelenségek

1. felületi talajpusztulás	/4/
2. vonalas talajpusztulás	/6/
3. talajráhordás	/2/
4. csuszamlásveszély	/2/
5. omlásveszély	/1/
6. alagosodás	/2/
7. karsztos rogyás	/1/
8. homok ki- és ráfuvás	/2/
9. hófuvás	/2/

II. Domborzati tényezők

1. É-i, ÉK-i kitettség	/6/
2. ÉNY-i kitettség	/5/
3. Völgysűrűség $>15 \text{ km/km}^2$	/7/
4. Völgysűrűség $12-15 \text{ km/km}^2$	/5/
5. Völgysűrűség $8-12 \text{ km/km}^2$	/3/
6. Völgysűrűség $4-8 \text{ km/km}^2$	/1/
7. Lejtőmeredekség /lejtőkategória/	12--17% /3/
	17--25% /5/
	$>25\%$ /8/
8. Felszíni érdesség /körös módszerrel/;	
a metszéspontok száma	10--20 /1/
	20--30 /2/
	>30 /4/

Az imént ismertetett módszert a Dunakanyar domborzatának értékelésére nem használtam fel, mert az 5. fejezetben szereplő módszer ennél lényegesen korszerűbb. A módszer bemutatását mindazonáltal szükségesnek tartottam, mivel jól mutatja azt az utat, amely a korszerűbb módszer kidolgozásához vezetett.

4.4. Éghajlati adottságok

Előrebocsátjuk, hogy a Dunakanyar-hegyvidék területéről rendelkezésre álló éghajlati adatok száma - a csapadékatok kivételével - igen csekély, e-

4. táblázat A hőmérséklet számított havi és évi átlagai a Börzsönyben /°C, PÉCZELY Gy. 1978/

	J	F	M	Á	M	J	J	A	Sz	O	N	D	Év
150 m	-1,9	-0,1	5,1	10,2	15,6	18,6	20,7	20,0	15,9	10,2	4,3	0,4	9,9
300 m	-2,5	-0,8	4,2	9,3	14,7	17,7	19,8	19,2	15,3	9,6	3,6	-0,2	9,2
500 m	-3,3	-1,7	3,1	8,1	13,5	16,4	18,7	18,2	14,5	8,8	2,8	-1,0	8,2
700 m	-4,1	-2,6	2,0	7,0	12,3	15,2	17,6	17,3	13,7	8,1	1,8	-1,8	7,2
900 m	-4,9	-3,5	0,9	5,8	11,2	14,0	16,5	16,3	12,9	7,3	0,9	-2,6	6,2

A *változatos domborzati adottságok* alapján várható, hogy a Dunakanyar-hegyvidék éghajlata is változó feltételeket teremt a gazdaság számára. Általánosságban elmondható, hogy az éghajlat a mezőgazdaságnak nem kedvez /kivéve természetesen a völgyi- és a medenceterületeket/, kedvező viszont erdőgazdasági és idegenforgalmi szempontból. Szükséges tehát - a rendelkezésre álló kevés adat alapján is - az éghajlat részletes feltárása, a *területi különbségek* kimutatása, hiszen más-más szempontból más-más területek minősülnek értékesnek.

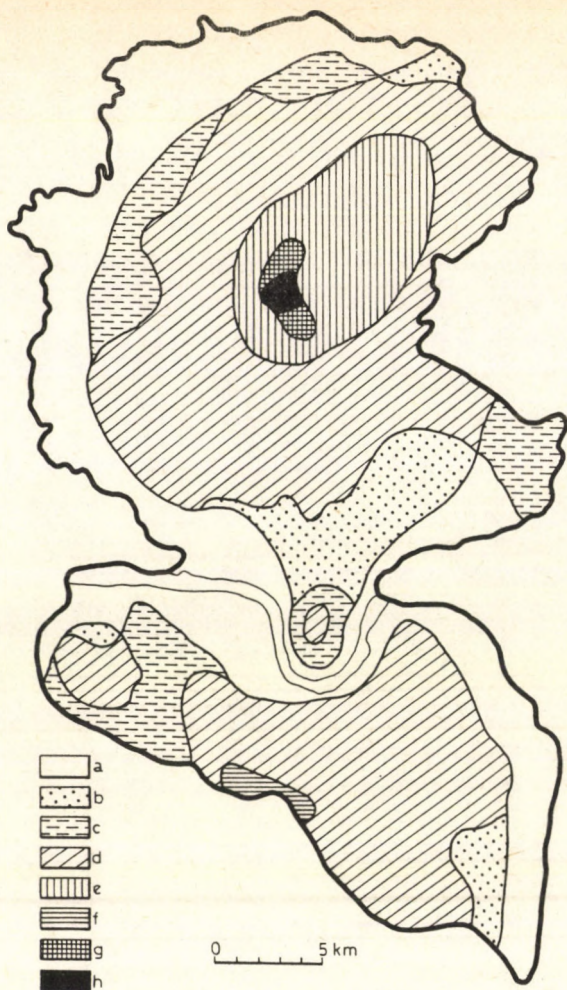
Az éghajlat változatosságát jól tükrözi mind a KAKAS-féle /1960/ mind pedig a PÉCZELY-féle /1969/ körzetesítés. Ez utóbbit alkalmazva 8 éghajlati körzet adódik / 8. ábra/:

a/ mérsékelt meleg	$16,5 \leq t_v < 17,5^{\circ}\text{C}$	-mérsékelt száraz	$1 \leq H < 1,15$
b/ mérsékelt meleg	$16,5 \leq t_v < 17,5^{\circ}\text{C}$	-mérsékelt nedves	$0,85 \leq H < 1$
c/ mérsékelt hűvös	$15,0 \leq t_v < 16,5^{\circ}\text{C}$	-mérsékelt száraz	$1 \leq H < 1,15$
d/ mérsékelt hűvös	$15,0 \leq t_v < 16,5^{\circ}\text{C}$	-mérsékelt nedves	$0,85 \leq H < 1$
e/ mérsékelt hűvös	$15,0 \leq t_v < 16,5^{\circ}\text{C}$	-nedves	$H < 0,85$
f/ hűvös	$13,0 \leq t_v < 15^{\circ}\text{C}$	-mérsékelt nedves	$0,85 \leq H < 1$
g/ hűvös	$13,0 \leq t_v < 15^{\circ}\text{C}$	-nedves	$0,85 < H$
h/ hideg	$t_v < 13^{\circ}\text{C}$	-nedves	$0,85 < H$

ahol t_v a tenyészidőszak /ápr.-szept./ középhőmérséklete, H pedig az ariditási index / 9. ábra/. A 8. ábra szerint a Duna- és Ipoly-völgyi peremvidék a mérsékelt meleg-mérsékelt száraz, a 250-350 m tszf magasságu területek - jórészt a K-i és D-i oldalon - mérsékelt meleg-mérsékelt nedves, ill. mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz jellegűek, a Ny-i és ÉNy-i részeken ugyanezen a szinten pedig a mérsékelt hűvös-mérsékelt száraz éghajlati körzetek jellegzetesek. 350-550 m tszf-i magasságban a mérsékelt hűvös, mérsékelt nedves jelleg az uralkodó. Legtarkább a kép a hegyvidék magasabb részein: itt mérsékelt hűvös-mérsékelt nedves, ill. nedves, majd a legmagasabb részekén hűvös-mérsékelt nedves és nedves, sőt egyhelyütt hideg-nedves éghajlati körzetek jellemzők.

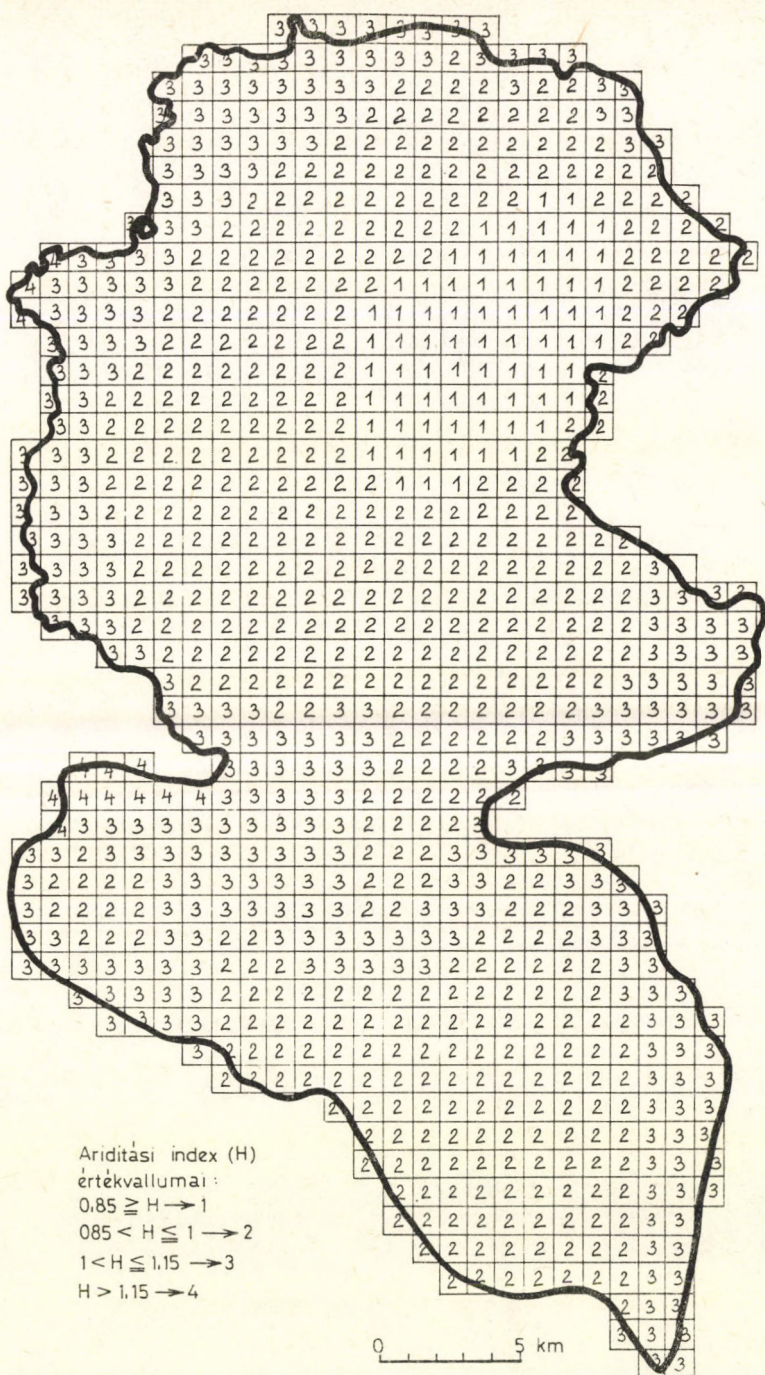
A KAKAS J. /1960/ féle éghajlatosztályozás szerint a Börzsöny és a Visegrádi-hgys. magasabb régiói a hűvös, mérsékelt nedves, hideg telű; ill. a hűvös, nedves, hideg telű területekhez sorolhatók. Mérsékelt meleg, mérsékelt száraz, hideg telű körzethez sorolhatók a kb. 200-450 m tszf. magasságu régiók, a hegylábi alacsony fekvésű térségek pedig a mérsékelt száraz, enyhe telű kategóriához tartoznak.

A *globális sugárzás* évi összege a Dunakanyar-hegyvidéken átlagosan 423-435 kJ/cm²-nek vehető, júliusi maximummal /67 kJ/cm²/ és decemberi minimummal /8,4 kJ/cm²/.



8. ábra. - Éghajlati körzetek.

a=mérsékelt meleg / $16,5 \leq t_v \leq 17,5^\circ\text{C}$ / - mérsékelt száraz / $1 \leq H < 1,15$ /; b=mérsékelt meleg / $16,5 \leq t_v < 17,5^\circ\text{C}$ / - mérsékelt nedves / $0,85 \leq H < 1$ /; c=mérsékelt hűvös / $15,0 \leq t_v < 16,5^\circ\text{C}$ / -mérsékelt száraz / $1 \leq H < 1,15$ /; d=mérsékelt hűvös / $15,0 \leq t_v < 16,5^\circ\text{C}$ / - mérsékelt nedves / $0,85 \leq H < 1$ /; e=mérsékelt hűvös / $15,0 \leq t_v < 16,5^\circ\text{C}$ / - nedves / $H < 0,85$ /; f=hűvös / $13,0 \leq t_v < 15^\circ\text{C}$ / - mérsékelt nedves / $0,85 \leq H < 1$ /; g=hűvös / $13,0 \leq t_v < 15^\circ\text{C}$ / - nedves / $0,85 < H$ /; h=hideg / $t_v < 13^\circ\text{C}$ / - nedves / $0,85 < H$ /; ahol t_v a tenyészidőszak /ápr.-szept./ középfőmérséklete, H pedig az ariditási index.



9. ábra. - Az ariditási index /H/ értékvallumai.

A napfénytartam átlagos évi összege a hegység területén 1950 óra /a tenyészidőszakban 1400 óra/, ugyancsak júliusi maximummal/ 280-290 óra és decemberi minimummal /50-55 óra/.^{/24/} A középhegységekre általánosan ismert törvényszerűségek - a tengerszint feletti magassággal való összefüggés - a vizsgált területre is érvényesek. PÉCZELY Gy. /1978/ számításai szerint télen a 150 m tszf. magasságu hegy láb napfénytartalmát 100%-nak véve - 500 m-en 24%-os, 800 m-en pedig közel 50%-os napfénytöbbletet tapasztalunk. Ez a tény elsősorban a téli idegenforgalom szempontjából fontos.

A felhőzet évi átlaga 55% /Esztergom: 55%/, a tenyészidőszakban 46%, A derült napok évi átlagos száma 70 /Esztergom 68,5/, a tenyészidőszakban 44. Évente átlag 100-110 borult /a legmagasabb részeken 100/ nappal kell számolnunk. A felhőzet maximuma novemberben-decemberben, másodmaximuma júniusban, minimuma pedig augusztusban várható.

A leggyakoribb és egyben legerősebb is az ÉNY-i szél /10 éves átlagban 32%-os gyakoriság/. A domborzatnak és a tengerszint feletti magasságnak a szélirányra és a szélerőre gyakorolt hatása itt is jól érvényesül.

4.4.1. A levegő hőmérséklete

Középhegységi területről lévén szó, az átlagértékek nem jellemzők. A hőmérséklet eloszlását elsősorban a *relativ relief*, másodsorban pedig a *lejtőkiettség* határozza meg. A relativ relief módosító hatását PÉCZELY Gy. /1978/ egy $t = a + bz$ típusu összefüggés alkalmazásával a Börzsöny-hegységre számszerűen is megadja / t a havi, ill. évi középhőmérséklet, a ennek értéke $z = 0$ esetén - azaz a tengerszinten -, b a hőmérséklet függőleges gradiense 100 m-re számítva, z pedig a tengerszint feletti magasság hektométerben/.

Tájékoztatásul megadjuk a *hőmérsékleti átlagértékeket* is. Mindkét hegység hűvösebb a magyarországi átlagnál /8-9°C évi, -2-- -3°C januári és 19°C júliusi középhőmérséklettel/. PÉCZELY Gy. a Börzsöny-hegységre vonatkozóan kiszámította a hőmérséklet havi és évi középértékeit a magasság függvényében /5. táblázat/. A tengerszint feletti magasság módosító hatását az egyes állomások adatai is jól mutatják /5. táblázat/.

^{/24/} MAJOR Gy. /szerk./: A napsugárzás Magyarországon 1958-1972. Budapest, 1976.

5. táblázat A léghőmérséklet adatai /°C, 1901-1950/

		a h ő m é r s é k l e t						
	mAF	Évi	Nyári	félévi	évi közepes	évi max. évi min.	közepes évi amplitudója	közepes napi amplitudója
		középhőmérséklet						
Dobogókő	699	7,1	13,7		21,6	29,0 -16,1	44,1	6,7
Esztergom- Vaskapu	406	9,1	16,1		22,9	-	-	-
Esztergom	113	10,4	17,2		22,3	35,1 -17,6	52,7	9,5
Kóspallag- Kisínóc	300	8,8	15,5		21,9	-	-	-
Szentendre	119	10,4	17,5		22,6	-	-	-
Vác	111	10,3	17,3		22,9	34,3 -17,6	51,9	9,4
Visegrád- Nagyvillám	370	9,1	16,3		22,0	-	-	-

Az 5. táblázat néhány adata alapján is jól látható, hogy a közepes évi amplitudó értéke a magassággal csökken: sík területen 51-52°, hegysekben 44°. Ugyanez vonatkozik természetesen a napi közepes amplitudóra is.

A terület mezőgazdasági-, ill. idegenforgalmi szempontu értékelésekor a *tenyészidőszak középhőmérséklete* igen fontos paraméter /erre az értékelés-kor részletesen visszatérünk/ vö. 10. ábra. A *tenyészidőszak hőmérsékleti összege* az alacsonyabb részeken 3000-3100°C, értéke felfelé haladva csökken, a magasabb részeken 2900°C-nál kisebb. Megemlítjük még, hogy a vegetációs időszak hossza is a tengerszint feletti magasság függvénye: 150 m-en még 187 nap, 900 m-en már mindössze 144 napot tesz ki /PÉCZELY Gy. 1978/.

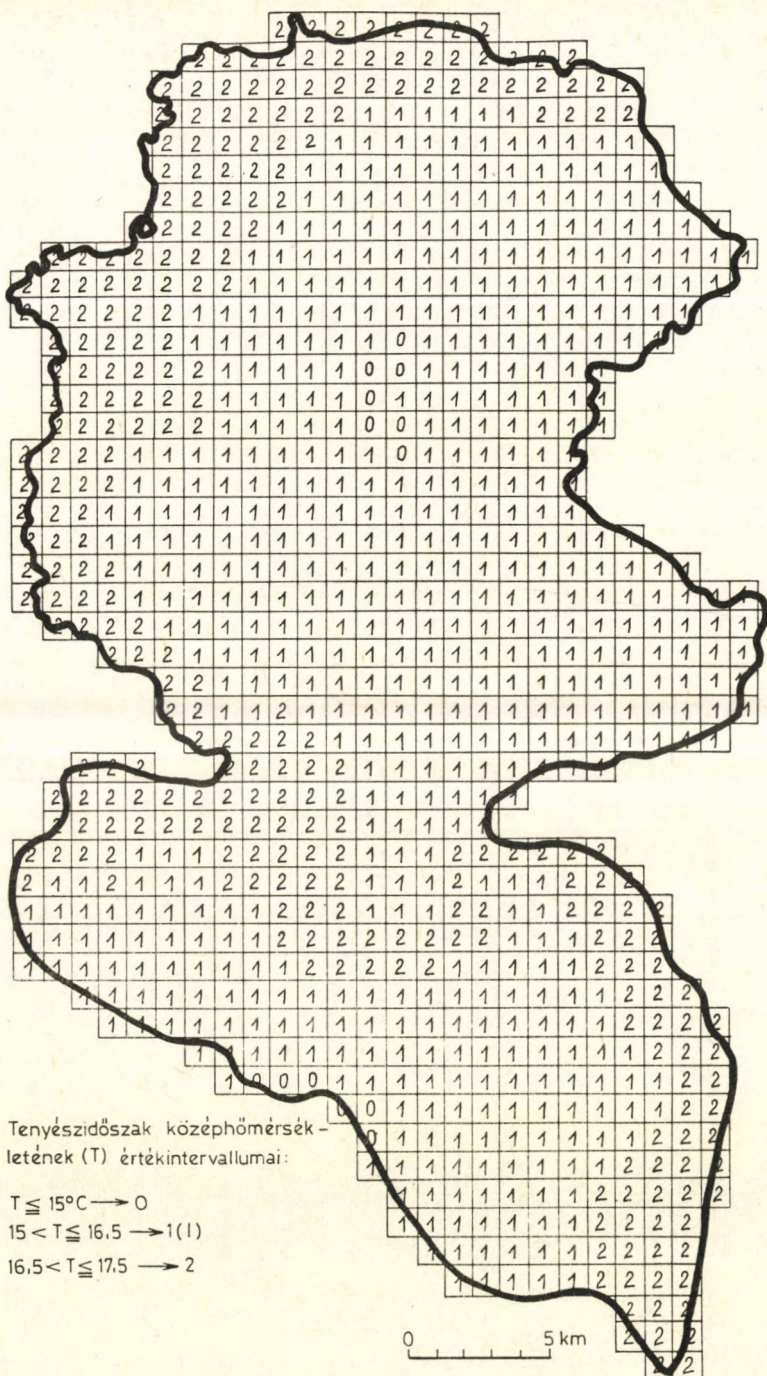
Szélsőséges hőmérsékleti értékekről tájékoztat a *fagyos napok* átlagos száma, amely a Dobogókőn 118,4, a hegység peremén pedig 92-98 nap. /25/ A téli napok átlagos számában /max. 0,0°C/ már ennél jóval nagyobb a különbség: még a Dobogókőn 59,5, addig a peremi részeken csupán 26-29. A *nyári napok* száma erőteljesebben függ a magasságtól: Dobogókőn 19,1, az alacsonyabb teraszokon pedig 68-74 /az értékelési fejezetben erre ismét visszatérünk/.

4.4.2. Csapadék

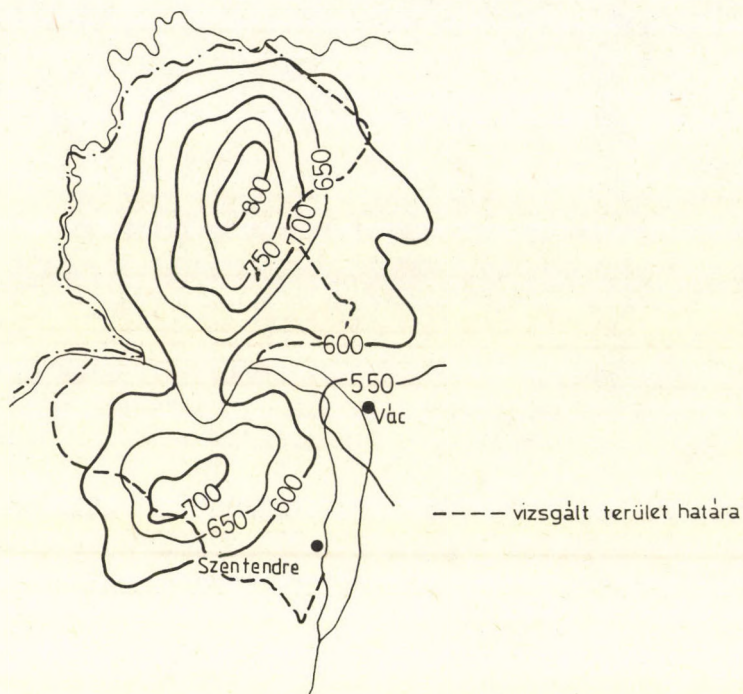
Az előbbiek alapján nyilvánvaló, hogy a *csapadékmennyiség* is erősen a domborzat függvénye. PÉCZELY Gy. /1978/ - a hőmérséklethez hasonlóan - itt is lineáris közelítést alkalmazott. Számításai szerint a csapadék évi összegei a Börzsönyben 100 m-enként 35 mm-t emelkednek. /26/ A magassággal való összefüggésre utalnak a 6. táblázat adatai is. Az átlagos évi csapadékmennyiség - a táblázat adatai szerint - 546 és 841 mm között szór. Az évi átlag területi megoszlását illetően /11. ábra/ elmondhatjuk, hogy legszárazabb a Ny-i Ipoly-völgy és a Duna-völgy /600 mm körüli, ill. alatti évi összegek/, legnedvesebbek pedig a hegység legmagasabb részei /800 mm-t meghaladó évi összegek/. Mezőgazdasági szempontból természetesen a nyári félév csapadéka a döntő /6. táblázat/, mely az egész évi csapadék 53-55%-át teszi ki. A csapadék évi menetét nyáreleji és őszi /októberi-novemberi/ maximum jellemzi. Ez a másodmaximum a Börzsönyben különösen jelentős, annak K-i, DK-i részén a másodmaximum főmaximummá válik. A csapadék szélső értékeit néhány állomás

/25/ Vác és Esztergom adatai.

/26/ BACSÓ N. /1959/ szerint a csapadék függőleges gradienseinek átlaga az Északi-középhegységben 300-400 m-es tszf. magasságban 50 mm/100 m évente.



10. ábra. - A tenyészedőszak középhőmérsékletének /T/ értéktartományai.



11. ábra. - Évi csapadékösszegek területi eloszlása /1901-1950/

6. táblázat: Évi és nyári félévi csapadékatlagok és szélső értékek

/1901-1950, mm/

	mAF	évi csapadék	nyári félévi csapadék /IV.-IX;/	legnagyobb évi /és nyári félévi/ csapadékösszeg
Budakalász /Kevély/	415	586	316	
Diósjenő	247	768	401	
Dobogókő	699	707	392	
Drégelypalánk	154	628	340	
Esztergom- /Vaskapu/	406	592	342	
Esztergom	113	555	321	max. 831/529/ min. 376/112/
Leányfalu	110	569	308	
Letkés	117	561	317	
Márianosztra	231	648	359	max. 937/548/ min. 436/161/
Nagybörzsöny	231	591	332	
Nagyirtás-pusztá	425	688	385	
Nagymaros	104	619	345	
Nógrád	236	643	332	max. 954/526/ min. 776/173/
Perőcsény /Bányapuszta/	476	745	398	
Piliscsaba	202	598	334	
Pilismarót	157	620	351	
Pomáz	138	577	313	
Kisoroszi	111	599	328	
Kemence /Királyháza/	355	841	440	
Kóspallag	300			
/Kisinóc/	300	728	394	
Solymár	205	638	350	
Szentendre	119	563	305	
Szokolya				
/Magas-Tax/	480	833	446	
Vác	111	546	297	max. 846/435/ min. 310/126/
Visegrád	370	596	330	
/Nagyvillám/				

példáján szintén a 6. táblázatban mutatjuk be. Egyes esetekben a szélső értékek ennél jóval nagyobbak lehetnek /pl. Kemence-Királyháza: 1937: 1258 mm/.

A hótakarós napok átlagos száma - magától értetődően - a magasság függvényében növekszik /Nógrád: 54,9; Dobogókő: 94,5/. Ugyanez vonatkozik a hótakaró átlagos vastagságára is /Nógrád: 7,5 cm; Dobogókő: 14 cm/. Közismert az

expozíció szerepe, amely a hó tartósságában 1-2 hetes eltolódást okozhat. A hótakaró tartana PÉCZELY Gy. /1978/ számításai szerint a Börzsönyben 100 m-enként átlagosan 10 nappal növekszik, az átlagos hóvastagság gyarapodása pedig 6-10 cm/100 m. Kiemeljük, hogy a Börzsönyben tartósabb a hótakaró, mint az Északi-középhegység többi tagjain. Ez a hegység *idegenforgalmi potenciálja* szempontjából döntő jelentőségű.

4.4.3. A hő- és vízháztartás kapcsolata /ariditás-nedvességellátottság/

Mivel végső célunk a vizsgált terület mező- és erdőgazdasági, valamint idegenforgalmi szempontu értékelése, nem elégedhetünk meg a hőmérsékleti és csapadékviszonyok elemzésével, hanem feltétlenül vizsgálnunk kell a hő- és vízháztartás kapcsolatát. Az éghajlat humidus, ill. aridus voltának számszerű jellemzésére PÉCZELY Gy. /1979/ a *Budiko-féle ariditási index* használatát javasolja, mely az évi csapadékösszeget a sugárzási egyenlegből meghatározható potenciális párolgással hasonlítja össze:

$$H = \frac{E_s}{LC}$$

ahol E_s az évi sugárzási egyenleg $/MJ\ m^{-2}/$, L a párolgási hő $/m^2\ s^{-2}/$, C pedig az évi átlagos csapadékösszeg $/mm/$. A száraz és nedves területeket $H = 1$ érték választja el. /Az ariditási indexet PÉCZELY Gy. az éghajlati körzetesítéshez is felhasználja - vö. 4.4. További finomításként figyelembe veszi a $H = 0,85$ ill. a $H = 1,15$ értékeket, melyek a mérsékeltlen nedves, ill. a mérsékeltlen száraz területek elkülönítésére szolgálnak/.

A Börzsöny és a Visegrádi-hegység tulnyomó része *nedves klímájának* minősíthető^{/27/} /a határt jelentő $H = 1$ indexérték meglehetősen alacsonyan, 200-300 m tszf. magasságban húzódik - *9. ábra/*. PÉCZELY Gy. /1978/ adatai szerint az Északi-középhegység tagjai közül a Börzsöny a legnedvesebb klímájú. A nedves klímaadottság különösen az erdőgazdálkodásnak kedvez.

A *Konček-féle nedvességellátottsági index* $/I_n/$ - KAKAS J. /1960/ - csapadékra, hőmérsékletre és szélesebességre vonatkozó adatokat vesz figyelembe:

^{/27/} Az ariditási index értékeit PÉCZELY Gy. /1978/ számításai alapján vettük figyelembe.

$$I_n = \frac{R}{2} + \Delta r - 10t - \sqrt{30 + v^2},$$

ahol R = a tenyészidőszak csapadékösszege mm-ben; Δr = a 3 téli hónap /XII-
II/ csapadékösszegének pozitív eltérése a 105 mm-től; t = a tenyészidőszak
középhőmérséklete $^{\circ}\text{C}$ -ban; v = az egész tenyészidőszak 14 órai közepes szél-
sebessége ms^{-1} -ben.

A nedvesség ellátottsági index értékének a Visegrádi-hegység területé-
re történő kiszámításához JÁRÓ Z. /1978/ utmutatásait vettem figyelembe, mi-
vel a Börzsönyre vonatkozó adatokat tőle vettem át. Így a 14 órai közepes
szélsebességet /Vác, Kékestető és Budapest adatainak felhasználásával/ egysé-
gesen 2-nek vettem, miután JÁRÓ Z. /1978/ szerint a Konček-index értékét ha-
zai viszonylatban a szélsebesség csak kevésbé befolyásolja /7. táblázat/.

7. táblázat A Konček-index értékei a Visegrádi-hegységben /KERTÉSZ Á./ és
a Börzsönyben /JÁRÓ Z. 1978/

Budakalász	-21	Letskés	-45
Dobogókő	+56	Vámosmiskola ^{/28/}	-20
Esztergom-Vaskapu	-19	Drégelypalánk	-11
Esztergom	-45,5	Nógrádverőce ^{/28/}	-5
Kisoroszi	-32	Berkenye	+3
Leányfalu	-45	Kemence	+1
Piliscsaba	-26	Márianosztra	+5
Pilismarót	-18,5	Nagybörzsöny	-22
Pomáz	-36,5	Nógrád	+7
Solymár	-14	Diósjenő	+66
Szentendre	-46,5	Kóspallag-Kisnóc	+50
Visegrád	-18	Szokolya- Királyrét ^{/28/}	+110
<hr/>		Nagybörzsöny-Nagy- irtáspuszta	+42
Nagymaros	-18	Kemence-Királyháza ^{/28/}	+110
Vác	-53	Perőcsény-Bánya- puszta	+75
Kisoroszi	-29	Szokolya-Magas-Tax	+118
Szob	-14		

^{/28/} A csapadék 30 év /1941-1970/ átlaga.

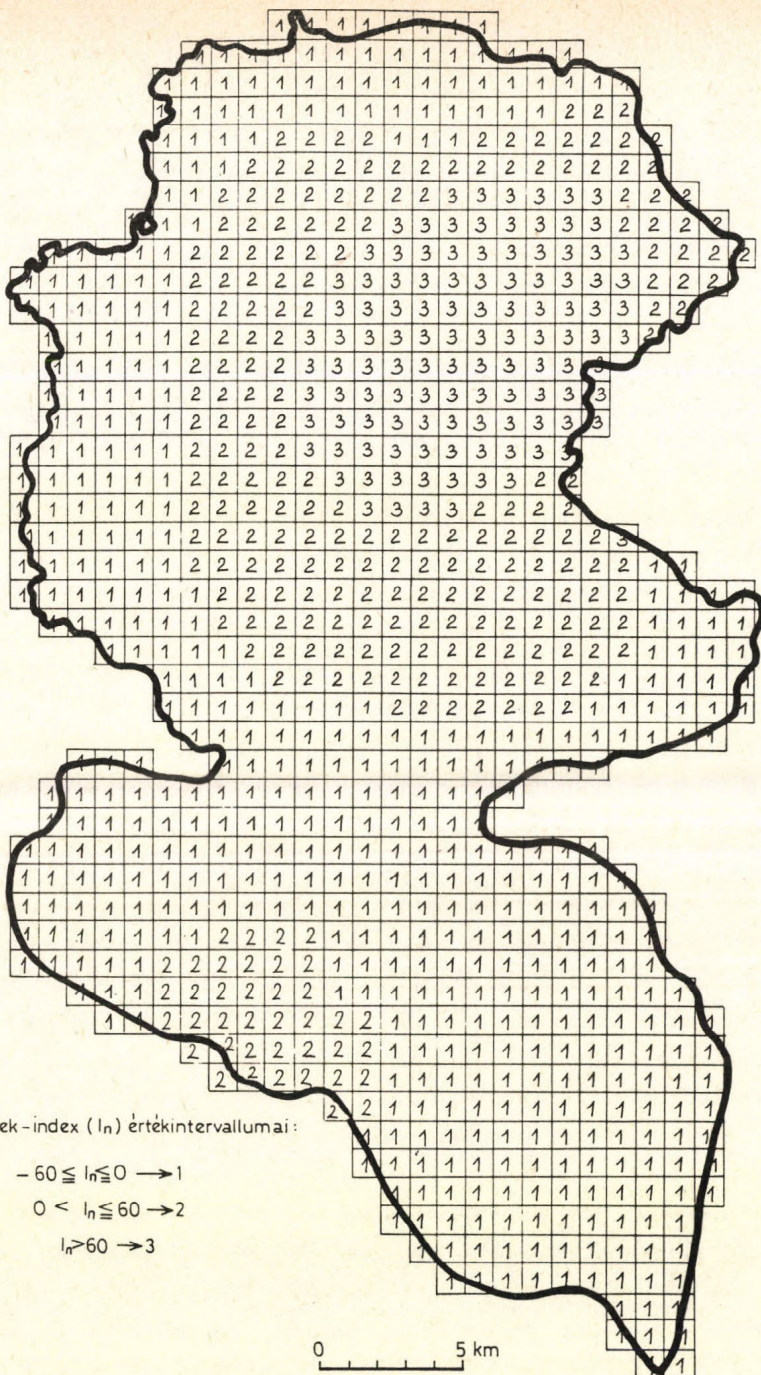
Az index értékeit a következő módon kategorizálhatjuk:
/JÁRÓ Z. 1978, GÓCZÁN L. 1982/. Az éghajlat jellege:

száraz, ha	$I_n \leq -60$
mérsékelten száraz, ha	$-60 < I_n \leq 0$
mérsékelten nedves, ha	$0 < I_n \leq 60$
nedves, ha	$60 < I_n < 120$

Az index értékei területünkön -62-től +118-ig szórnak, azaz valamennyi kategória előfordul /12. ábra/. Hangsúlyozni szeretném, hogy a kiszámított értékek megbízhatósága nem 100%-os. Ez egyrészt a szélsőbesség és a tenyészidőszak középhőmérsékletének becsült értékéből adódik, másrészt maga a formula is tapasztalati jellegű, tehát nem is lehet tökéletes. Mindezek előrebecsátása után a számított értékekből az alábbi következtetések vonhatók le.

Száraz területek nincsenek, csupán egyetlen pont /Vác, Börzipari Szakiskola/ tekinthető száraznak. E pontot nyugodtan figyelmen kívül hagyhatjuk, hiszen a másik váci adat már csupán -53-nak adódott. *Mérsékelten száraz* a Visegrádi-hegység és a Börzsöny lába, bár a mérsékelten száraz régió - amennyiben a rendelkezésre álló kevés adat alapján becsülni tudtuk - a Visegrádi-hegységben magasabbra húzódik, mint a Börzsönyben. JÁRÓ Z. szerint a -60 és 0 közötti nedvességellátottsági index a száraz erdőknek, a cserestölgyeseknek kedvez. A *párás klímát* kedvelő gyertyános tölgyesek indexe pedig 0-+60 közötti. Ilyen *mérsékelten nedves* régiót találunk a Börzsönyben 200 m tszf. magasság felett, *nedves éghajlatra* utaló értéket a Börzsönyben néhány magasabb állomás adataiból számíthatunk /ez elsősorban a bükkösnek kedvez/.

A Budiko-féle ariditási és a Konček-féle nedvességellátottsági index alapján történő regionalizálás eredménye az előbbinél adódik realisabbnak. Mivel mindkét esetben kevés és részben becsült adatok alapján számolunk, nehéz egyértelmű választ adni arra kérdésre, hogy miért. Ha csupán a két formulát hasonlítjuk össze, úgy a magyarázat véleményem szerint abban rejlik, hogy az ariditási index fizikai törvényszerűségek alapján konstruált dimenziómentes szám, amíg a Konček-féle index egyszerű tapasztalati képlet.



12. ábra. - A Končok-főle index értékei

4.5. Vizrajzi adottságok

A Dunakanyar-hegyvidék vizrajzát a két hegységet egymástól elválasztó *Duna* határozza meg. A hegységből a Dunába ömlő folyók viszont nem sok befolyást gyakorolnak a Dunára, hiszen a folyó 173 ezer km²-es vízgyűjtőről érkezik a Dunakanyarba és ezért a felső vízgyűjtő hatása a döntő. A folyó kapcsolata *közvetlen környezetével* - tehát a helyi vízgyűjtővel - viszont *környezetszennyezési szempontból* rendkívül fontos.

A Duna *vízjárását* - amint erre már korábban utaltunk - a Dunakanyar feletti vízgyűjtőn érvényesülő, elsősorban éghajlati hatások határozzák meg. Tavaszi és nyári nagyvizek, őszi és téli kisvizek jellemzők. Az áprilisi és júliusi rendkívüli áradások a dunakanyari szakaszon szélesebb elöntéshez vezetnek, esetenként visszaduzzasztással /KLEB B. 1982/. A nagymarosi szelvényben a középvízhozam $2421 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ /50 év átlaga, KEMÉNY B. 1980/.

A folyó medre a Visegrádi-szorosban bevágódó, alatta kanyarogva feltöltődő. Ezt több kisebb-nagyobb sziget is bizonyítja.

A *Duna* a terület egyik legfontosabb természeti kincse. Jelentősége a történelem folyamán változott. Korábban védővonalként /határ--límes/ betöltött szerepe volt a leglényegesebb, ma inkább összekötő kapocs az egymással szemben fekvő két hegység között. Fontos vízi út és átkelőhely, a közlekedés és kereskedelem hatalmas ütőere. Közvetlen és közvetett hatásának általános vonásait tovább sorolhatnánk, a mi szempontunkból azonban főként helyi - dunakanyari - befolyásra kell kitérnünk.

A *dunakanyari folyószakasz* rendkívül változatos. Itt nemcsak a Visegrádi-szoros látványára mint vonzerőre kell gondolnunk, hanem a már említett szigetekre is. A Duna-part üdülésre, táborozásra alkalmas, maga a folyó pedig vízisportolásra, sétahajózásra kínál jó lehetőségeket.

A Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer megvalósulása esetén létesülő tározótó az üdülésre is *jó vízminőséget* fog biztosítani. Jelenleg a Duna vízminősége a KGST minősítés szerint I., III. II. kategóriába tartozik /BALOG Á. 1980/. Ez azonban nem vonatkozik a fürdésre használható parti sáv vízminőségére. ULLRICH E. et. al. /1977/ szerint a szabadstrandok tulnyomó része fürdésre alkalmatlan, sőt fertőzés kockázatával is számolnunk kell. Az OVH előrejelzései szerint csak a 90-es évektől lehetséges a szennyeződés növekedésének megállítása /BALOGH Á. 1980/. A Duna vize az üdülővíz minőségét csak az ezredforduló utáni évtizedekben érheti el /OVH és OKI becslések/.

A terület második legnagyobb folyója az *Ipoly*. Határfolyó, vízgyűjtőjének csupán 1/3-a esik Magyarországra és kb. 1/10-e tartozik a vizsgált területhez. Fontos szerepet játszik a Börzsöny lábánál fekvő területek vízellátásában. A jövőben az üdülésben, idegenforgalomban is növekszik a jelentősége. Vizjárása szélsőséges, árvize elérheti a $700 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ -t, kisvize pedig $1,7 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ is lehet /LÁNG S. 1967/. Völgyének torkolati szakasza mocsaras.

A terület vízfolyásait a Duna gyűjti össze. A Duna és az Ipoly közel egyenlő arányban osztozik a Börzsönyből érkező vízfolyásokon, amelyek rövid, felső szakaszukon nagyesésűek és valamennyien a feltételezett paleovulkán centruma felől futnak a Duna, ill. az Ipoly felé. Csak a nagyobb patakok hosszabbak 4-5 km-nél /8. táblázat/.

8. táblázat Néhány nagyobb vízfolyás hossza és vízgyűjtőterülete
/SOMOGYI S. 1978 nyomán/

Vízfolyás	Folyóhossz /km/	Vízgyűjtő- terület /km ² /
Szentlélek-patak	8	38
Bükkös-patak	16	39
Dera-patak	21	68
Bőszöbi-patak	10	13,8
Malomvölgyi-patak	17	45,6
Morgó-patak	25,5	20,5
Kemence-patak	26,5	107,2
Nagyvölgyi-patak	11,6	34,6
Börzsöny-patak	17	38
Damásdi-patak	10,1	25,7

A Visegrádi-hegység patakjai is csekély hosszúságúak. A vízhálózat sűrű /tájékoztató adatként vö. 13. sz. ábra: völgyűrűségi térkép/. A Börzsöny-hegység területéről vízfolyássűrűségi térkép is rendelkezésre áll /LÁNG S. 1955/. Ennek tanúsága szerint a legnagyobb vízfolyássűrűséget $1,5 \text{ km/km}^2$ a hegység központi részén tapasztaljuk, a hegység lába már gyérebb vízellátottságu $0,5 \text{ km/km}^2$ /.

A nagy vízfolyássűrűség a viszonylag nagy csapadékmennyiséggel és a kőzetminőséggel függ össze /ld. alább/, bár az orográfiai viszonyok /reliefenergia, nagy lejtőszögértékek/ szerepe sem elhanyagolható. A Börzsöny vízhálózatát CZAKÓ T. munkájából ismerjük részletesen /CZAKÓ T.-NAGY B. 1976/.

A terület vízháztartását a felszínközeli kőzetek és az éghajlat /csapadék/ határozzák meg. Mindkét hegység jórészt csekély vízáteresztő és tározó

képességü *vulkáni kőzetekből* épül fel, a csapadék nagy része tehát lefolyik. A legmagasabb részeken a fajlagos lefolyás $6-7 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ -t is elérheti, a peremterületeken viszont értéke csupán $3-4 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ /SOMOGYI S. 1978/. A viszonylag nagy lefolyás és a vízfolyássűrűség közti összefüggés nyilvánvaló.

A fentiekből az is következik, hogy mindkét hegységben rengeteg a *forrás*. KASZAP A. /1978/ 427 forrás adatait dolgozta fel a Börzsönyből. A források jellemzésére itt természetesen nem térünk ki, csupán annyit említünk meg, hogy a legbővizűbb a Kenyeres-forrás a Börzsönyben 780 l s^{-1} /. A nagy vízhozamingadozásra jellemző, hogy ugyanezen forrásnál 24 l s^{-1} is előfordult. A Visegrádi-hegységben az esztergomi Primás-kut 700 l s^{-1} és a Barlang-forrás /esztergomi fürdő 3400 l s^{-1} / adják a legtöbb vizet /mindketten a Pilis leszálló karsztvizét csapolják meg/. A magasban fekvő források vízhozama természetesen kisebb /pl. Rózsa-forrás $9-13 \text{ l s}^{-1}$ /. A Börzsönyben a beszivárgást és a felszín alatti vízforgalom törvényszerűségeit SZEBÉNYI L. - VENKOVICS I. 1978 munkája alapján részletesen ismerjük/.

A *felszín alatti vizek* közül a *talajvíz* összefüggően csak a Duna, az Ipoly és a kisebb vízfolyások völgyében fordul elő. Ebből következően a talajvíz helyzetét, áramlását és járását döntően az élővizek határozzák meg /KLEB B. 1982/. Legértékesebb a Duna-menti parti szűrészű kutak vize, amelyet a vízgyűjtőn folytatott mezőgazdasági tevékenység /főleg a túlzott műtrágyázás/ potenciálisan veszélyeztet. Az ipari és a lakossági szennyvizek szerepe a területen szerencsére egyelőre még alárendelt.

A *réteg- és részvizek* a forrásokat táplálják. Előbbiek szerepe alárendelt /nagyobb mennyiségben csak a Börzsöny K-i peremén fordulnak elő/, utóbbiak azonban a források fenntartásának fontos tényezői. Megemlítem még, hogy fúrással hévvizet tártak fel Leányfalun /1968-ban 1009 m mélységben 56°C -os, 1050 l m^{-1} vízhozamu vizet nyertek/, Szentendrén /a Pap-szigeti 54°C -os víz 1627 m-ről tör fel, vízhozama 350 l m^{-1} - 1971-ben tárták fel/, valamint Visegrád-Lepencén.

A Dunakanyar-hegyvidék vízrajzi adottságai a jövőben teljesen más módon fognak hasznosulni, amennyiben a Gabčíkovo-Nagymarosi Vízlépcső megépül. A vízlépcsőrendszer elsődleges hatása a *dunai vízszintek megváltozása* lesz. A vízlépcső alatt 0,8 m-rel csökken az átlagos vízszint, a duzzasztott szakaszon viszont jelentős vízszintemelkedéssel kell számolni /106,33-107,83 mB üzemi vízszint esetén a vízszint 30-80 cm-rel haladja meg az 1%-os árvízszintet/. A vízszintemelkedés mértéke Gönyűig fokozatosan csökken. Az emelke-

dés folytán nagy területek kerülnek víz alá /Dömös-Pilismarót térsége/. A vízlépcső megépülése esetén felmerülő *ökológiai* problémákkal, illetve megváltozó környezeti potenciálokkal nem foglalkozhattam a disszertáció kereti között.

4.6. Természetes növénytakaró

A Dunakanyar-hegyvidék területének tulnyomó részét erdő borítja^{/29/}, sőt valaha csaknem a teljes felszint erdő fedte. Ez a kép azonban az intenzív és egyben terjeszkedő mezőgazdálkodás, illetve a nem eléggé racionális erdőgazdálkodás következtében megváltozott. Ez a változás nemcsak a mezőgazdaságilag hasznosított területek növénytakarójának átalakulásában, hanem az erdők nagy részének "kulturerdővé" válásában is megnyilvánult.

A táj hovatartozása HORÁNSZKY A. /1978/ szerint nem egyértelmű. Annyi minden esetre bizonyos, hogy a Börzsöny a magyar flóratartomány /Pannonicum/ középhegységi flóraidékéhez /Matricum/ tartozik és a nógrádi flórajárás /Neogradense/ része. HORÁNSZKY A. utal a visegrádi flórajárás /Visegradense/ bevezetésére és ennek kapcsán a határ megvonásával kapcsolatos bizonytalanságra, hogy tudniillik a Visegradense az Északi-középhegységhez tartozik, avagy sem. Célszerűbbnek tartja, hogy mind a Visegradense mind a Neogradense az Északi-középhegységhez tartozzék.

SZUJKONÉ LACZA J. /1964/ a következő viszonylag természetes erdőtársulásokat írja le:

montán bükkösök	Aconito-Fagetum
szubmontán bükkösök	Melitti-Fagetum-violetosum /silvaticae/
mészkerülő bükkösök	Descampsio-Fagetum hieracitosum /silvaticae/
kőfolyásos /kőgöreges teges bükkösök	Dicrano-Fagetum
andezit szurdokerdők	Parietario-Aceretum
gyertyános tölgyesek	Quercu petraeae-Carpinetum pannonicum
gyertyános égerliegetek	Aegopodio-Alnetum
hársas törmeléklejtő- erdők	Mercurialia Tilietum
hársas-körisek	Tilio-Fraxinetum lamietosum albae
gyöngyvesszős cserjések	Spiraeatum mediae
cseres tölgyesek	Quercetum petraeae-cerris

^{/29/} Az erdőterület pontos nagyságát igen nehéz megadni. Így pl. a Börzsöny esetében az összes erdőterület 33 900 ha /az összterület 52%-a/, az erdősültségi térkép szerint pedig több mint 80%-os erdősültséggel számolunk /JÁRÓ Z. 1978/. A nagy különbség részint a táj határának megvonásával kapcsolatos, részint az erdőterület dinamikus változásával függ össze.

molyhos cseres-
tölgyesek
molyhos kocsánytalan
tölgyesek
andezit bokorerdők
szelidgesztenyés-
tölgyesek

Corno-Quercetum medio-danubicum
Corno-Quercetum
Ceraso mahaleb-Quercetum pubescentis
Castaneo-Quercetum

A *bükkösök* zonálisan 500-600 m felett alakultak ki. É-i és K-i hegyoldalakon extrazonálisan is előfordulnak /JÁRÓ Z. 1978/. HORÁNSZKY A. /1978/ szerint azért nem található az egész Északi-középhegységben a bükkösöknél magasabb vegetációs öv, mert a posztglaciális klimaváltozások során a fenyők kipusztulhattak. A bükkösök területi aránya természetesen a két hegység legmagasabb, központi részén a legnagyobb. A bükk az egyik legértékesebb faanyag, ezért a Dunakanyar-hegyvidék bükkösei nagy értéket képviselnek.

A *tölgyes öv* legjellemzőbb társulása a *cseres tölgyes*. Különösen a peremi részeken, valamint a *D-i Börzsönyben* borít nagy területet. Általában 400-500 m tszf. magasságig hatol, extrazonálisan azonban magasabbra is felhúzódhat /egészen 600 m fölé/. A *gyertyános tölgyesek* a cseres tölgyesek és a bükkösök között magasodnak. Mindkét *hegység központi részén* jellegzetesek. Általában jó termőhelyen állnak /JÁRÓ Z. 1978/, legkedvezőbb fekvés esetén bükk is előfordul bennük. Az erdőművelés hatására ez az elegyeslombu erdő gyakran gyertyánossá alakult, más esetben pedig a cser szorította ki a gyertyánt /HORÁNSZKY A. 1978/.

A fent ismertetett zonális vegetációtípusokon kívül más, főként edafikus körülmények hatására kialakult növénytársulások is megtalálhatók /HORÁNSZKY A. 1978/. Ezek részletezését mellőzöm, tájékoztatásul ld. a korábbi felsorolást.

Az erdővegetáción kívül megemlítendő még a hegyi rétek, továbbá a hegység peremterületein töredékesen fennmaradt lösz és homokpusztai növényzet. Ez utóbbiról HORÁNSZKY A. véleménye szerint igen keveset tudunk. A hegységperem és a medencék ma már szinte teljes mértékben mezőgazdasági hasznosításuk, így e területeken a természetes növényzetet legfeljebb rekonstruálni lehetne /pl. azt JAKUCS P.-PAPP M. 1977, a Nagy-Börzsöny-környéki hegylábfel-színen tették/.

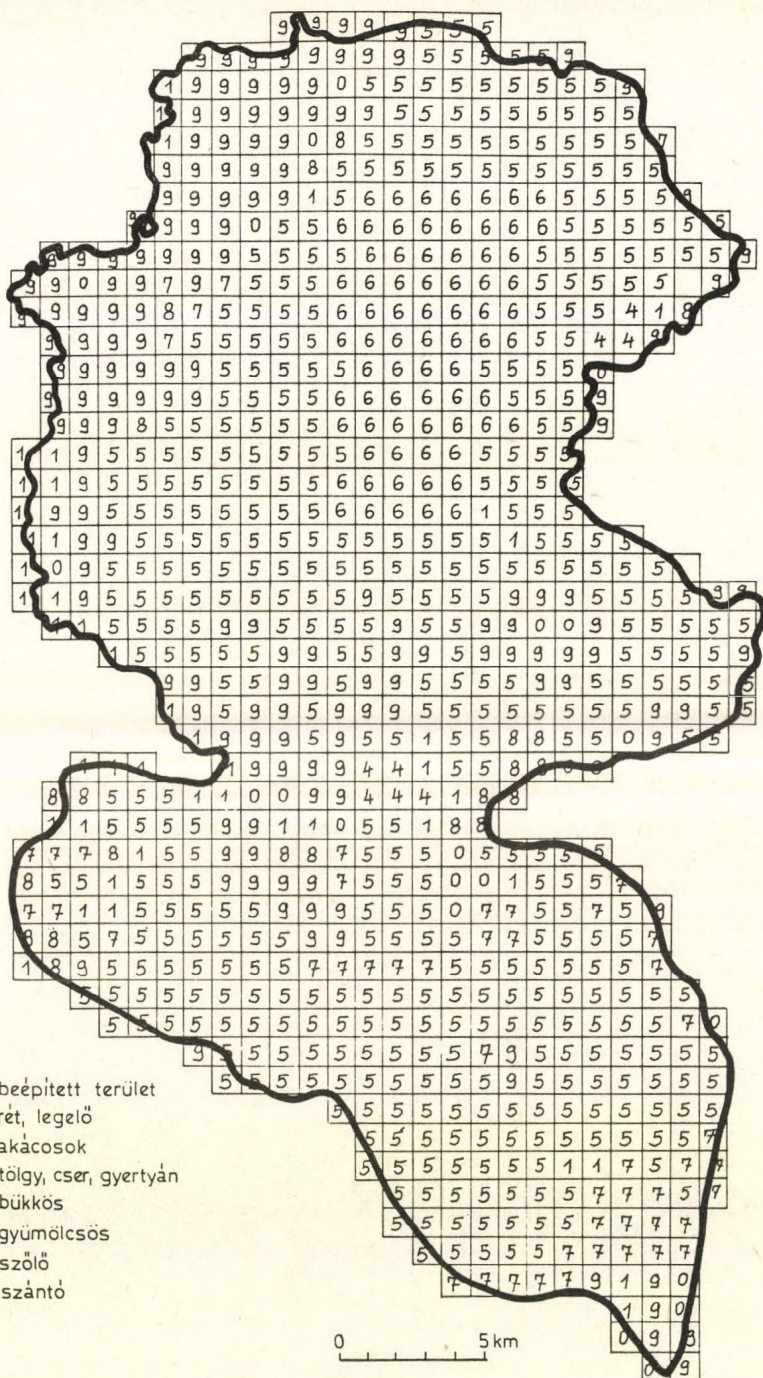
Közismert, hogy az erdővegetáció sem tekinthető igazi természetes növényzetnek, hiszen a Dunakanyar-hegyvidéken a legrégebbi idők óta erdőgazdálkodás /részben parkerdő-gazdálkodás/ folyik. Az *akácok* és *fenyvesek* - bár nem jellemzőek - jelenléte önmagában is az erdőgazdálkodási tevékenység bi -

zonyítéka. Az akácosok zöme a Börzsöny és a Visegrádi-hegység peremterületén található. A fenyvesek területe egyre növekszik, területi részarányuk ennek ellenére sem jelentős.

4.6.1. A növényzet relativ értékelése

A litológiai értékeléshez hasonlóan a növényzetnél sem állt rendelkezésre megfelelő adatforrás, hogy a GÓCZÁN L. /1982/ által kidolgozott relativ értékrendet teljes egészében figyelembe vegyem. GÓCZÁN L. /1982, p. 28/ megállapítása szerint a növényzet értékelése önmagában is problematikus, mivel több szempontból is heterogén ökológiai tényezőről van szó. Követem a GÓCZÁN L. javasolta elvet, miszerint a növényzetet műveléságankénti csoportosításban vettem figyelembe. A növényzetet értékrend szerint minősítettem, az adatokat tehát 9-0 közötti értékszámok formájában ábrázoltam /13. ábra/. Az értékrend szerinti minősítés sorára PÉCSI M. /1978/ vezette munkaközösség által kidolgozott rendszert vettem alapul. Jelentős módosításokra volt szükség, mivel az 1978-as koncepcióban területi-tájhasznosítási változat is készült. Én ilyen változatot nem készítettem, mert vizsgálataim csak a természeti tényezőkre terjedtek ki. Így bizonyos mértékig a terület-tájhasznosítást is a növényzet értékelésekor kellett tekintetbe venni. GÓCZÁN L. /1982/ rendszerét követve, legértékesebbnek a szántóföldi növényzetet, közvetlenül utána pedig az ültetvényeket /szőlő, gyümölcs/ minősítettem. Az erdők, rétek, legelők, végül a beépített területek zárták a sort.

A szántóföldi növénytermesztésre alkalmas térségek a hegylábi és medence-térszínek, amelyek tehát a legnagyobb értéket képviselik. Az ültetvények is a hegységi-hegységperemi részeken találhatók. Az erdők ezzel szemben természet-szerűleg az igazi hegyvidéken nőnek. Ebből is látható a növényzet értékelésének problematikus volta, hiszen erdőgazdálkodási, állattenyésztési stb. szempontból más értékrend adódott volna.



13. ábra. - A növényzet relatív értékelése

4.7. Talajadottságok

A tulnyomórészt hegységi, közepesen humidus, vagy ahhoz közelálló klímadottságu területen, jobbra erdőtakaró alatt kialakult talajok talajképző közege andezit, andezittufa, lösz, esetenként mészkő.

Száiban álló andeziten /esetenként andezitagglomerátumon/ minimális termőképeségű *váztalajok* alakultak ki /köves-sziklás váztalajok típusa/. Területi elterjedésük nem számottevő, csak foltszerűen jelennek meg. /Szemléltetésként ld. a JÁRÓ Z. - 1978 - által leírt letkési szelvény adatait: *1.sz. melléklet.*/ Meredek gerinceken, csucson fordulnak elő. /Szilárd andeziten 5-15 cm-es, andezittufán 20-30 cm-es a termőréteg./

A Börzsönyt és a Visegrádi-hegységet övező heglábfelszíneken, ahol nagy területek állnak mezőgazdasági művelés alatt, az emberi tevékenység hatására kialakult *földes kopárok* jelennek meg kisebb-nagyobb foltokban. Ezek jórészt a barna erdőtalajok teljes lepusztulása nyomán felszínre került - általában erősen meszes - talajképző kőzetten alakultak ki. Színüket, humusz- és mésztartalmukat tekintve hasonlóak a sekély termőrétegű kulturtalajok is, amelyeknél azonban a talajképző kőzet forgatás révén került a felszínre, és a felső talajrétegben jól felismerhetők a csonka barna erdőtalaj B szintjének belekevert maradványai /Nagybörzsöny környéke, vö. HEVESI A.-KERTÉSZ Á.-MOLNÁR K.-PAPP S. 1977/. *2. sz. mellékletünk* földes kopár váztalajt mutat be.

A *közethatású talajok* fő típusából először a *humuszkarbonát* talajokat említjük, amelyek a hegységet övező heglábfelszínnek és teraszvidéknek erősen erodált lejtőin alakultak ki. *Rendzinát* a Börzsöny lajtamészköves foltjaiban találunk /Zebegény-Nagymaros környéke, Bernecebaráti és Nógrádverőce határa/.

Az eddiginél nagyobb a *fekete nyiroktalajok* területi elterjedése. Ezt az andeziten kialakult típust STEFANOVITS P. /1952, 1963/ a legkiemelkedőbb csucok, gerincek és a meredek lejtők jellemzőjének tartja. A fekete színű, kintűnő szerkezetű, nagy humusztartalmu, semleges kémhatású talajok általában sekély termőrétegűek és vizgazdálkodásuk is szélsőséges /*3. sz. melléklet.*/

A változatos, tagolt domborzat, valamint a talajképző kőzet a *ranker talajok* kialakulásának különösen kedvez. JÁRÓ Z. /1978/ szerint bázisokban gázdag, eruptív kőzetek vályogos, agyagos málladékán képződik. Az andezittufán kialakult ranker /*4. sz. melléklet.*/ valamivel jobb termőképeségű, mint a tömör andezit ranker talaja. A kőzettörmelékkel a talajanyag keveredik; vályogos, jó vizgazdálkodású.

A közép- és dél-kelet-európai barna erdőtalajok főtipusába tartoznak a terület döntő többségének talajai. A felszín erős tagoltsága miatt meredek lejtőkön nem tud kifejlődni. A savanyu barna erdőtalaj kis területi előfordulása következtében térképen nem ábrázolható /JÁRÓ Z. 1978/.

Az agyagbemosódásos barna erdőtalajoknak a nagybörzsönyi mintaterület térképezésekor öt változtatást különítettük el /HEVESI A.-KERTÉSZ Á.-MOLNÁR K.-PAPP S. 1977/: a gyengén, közepesen és erősen erodált, továbbá a lejtőhordalékkal fedett és a sztyeppesedő változtatot. Az erdő szempontjából legértékesebb agyagbemosódásos barna erdőtalajok típusát részletesen az 5. sz. mellékletben mutatom be. A legszebb bükkösök és a gyertyános-tölgyesek legjobb szövetű kocsánytalan tölgyei egyaránt ezen a talajtípuson magasodnak /JÁRÓ Z. 1978/.

Tiposus barnaföldet találunk az alacsonyabb tengerszint feletti magasságu, pátószerű felszíneken /6. sz. melléklet/. Helyenként a rozsdabarna altípus is megtalálható. Főként a két hegységet övező dombhátakon gyakori.

Ezzel a terület döntő többségét borító talajaltípusok felsorolásának végeire is értünk. Az erdőtalajok közül - foltokban - csernozjom barna erdőtalaj, pszeudoglejes barna erdőtalaj is előfordul. Csernozjom talajokkal - ugyancsak pici foltként - a két hegységet övező hegyláb felszínén és teraszvidéken találkozhatunk /erdőmaradványos csernozjom, 7. sz. melléklet/. Réti talajok /réti talaj, nyers öntéstalaj/ az Ipolyt kísérő ártéri szinteken fordulnak elő /8. sz. melléklet/.

Lejtőhordalék-talajok - amelyek önálló főtipusba való elkülönítését GÓCZÁN L. 1974-ben javasolta - ismét viszonylag nagyobb területi elterjedésben /patak völgyekben, lejtőaljakon, lejtőpihenőkön, valamint deráziós völgyek kitöltéseként/ tárhatók fel. Vastagságuk, rétegződésük, humusz- és karbonát-tartalmuk geomorfológiai helyzetüktől függően változó /a 9. sz. mellékletben bemutatott szelvény tehát semmi esetre sem tekinthető tiposusnak/. Természetesen csaknem kizárólag az "erdőtalajok lejtőhordaléka" altípussal találkozunk. Mivel az erdő a nagymértékű lehordást akadályozza, kézenfekvő, hogy az erdőben csak az elmúlt idők során felhalmozódott lejtőhordalék fordulhat elő, amelyet ma már erdőtakaró borít. Fiatalabb keletkezésűek a mezőgazdasági hasznosításu térségek lejtőhordalékai.

4.7.1. A talajadottságok értékelése

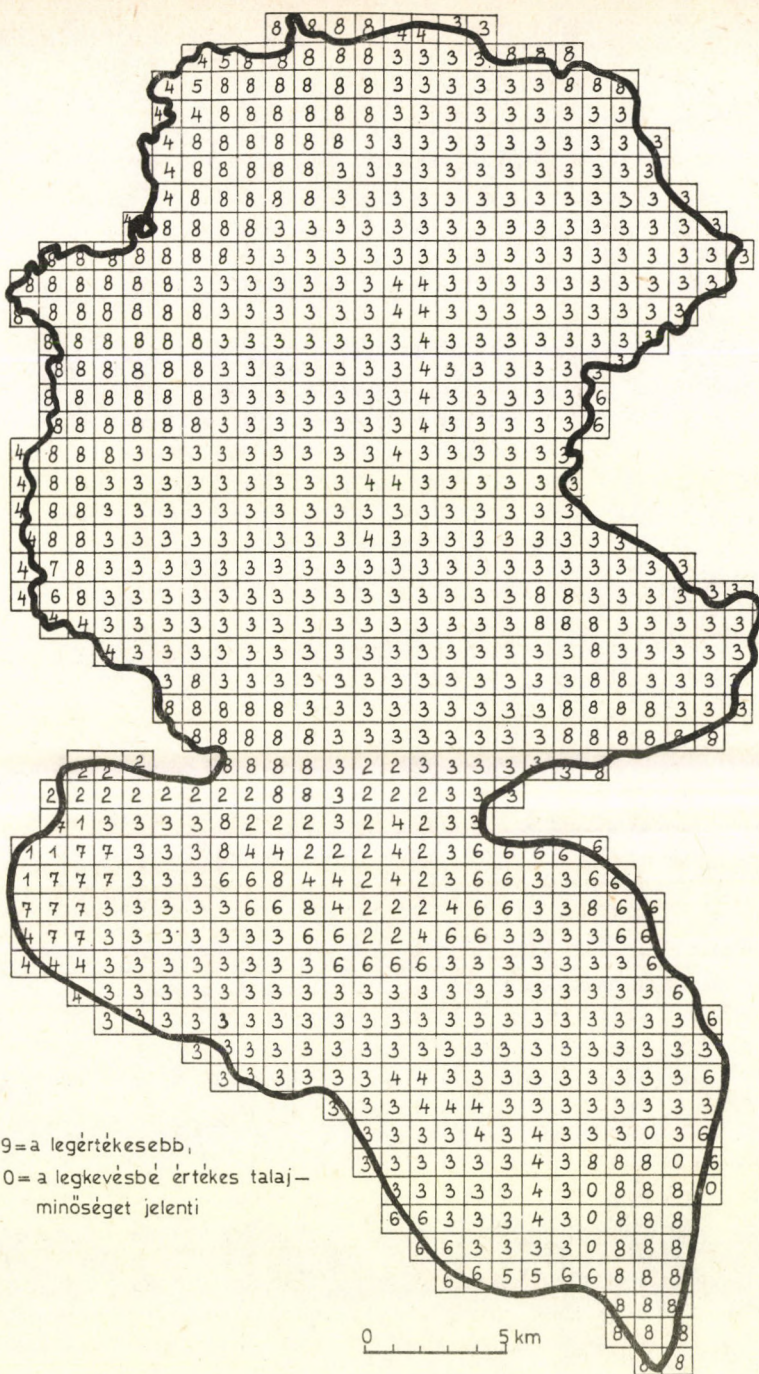
A talajadottságok értékeléséhez a VÁRALLYAY Gy.-féle 1:100 000 méretarányú térképet használtam fel /VÁRALLYAY Gy. et al. 1979/. Részletes /1:10 000/ méretarányú vizsgálat csak a nagybörzsőnyi és a pilismaróti hegylábi részről állt rendelkezésre /mindkét munkában magam is részt vettem/. Az 1:10 000 m.-ből következik a *generalizáció magas foka*, így kis területfoltok elhatárolására és ezeknek az értékelésnél való figyelembevételére nem volt lehetőség.

A GÓCZÁN L. /1982/ módszerével végzett értékelés eredményét a 14. ábra mutatja. Az ábra szerint a legértékesebb a Nyugat-Börzsöny előterében fekvő hegyláb felszín és teraszvidék, a hegység ÉNY-i, DK-i lába, a Visegrádi-hegység egyes Dunához közel fekvő hegylábi területei. A legkevésbé értékes területek döntő többsége a két hegység központi tömegén fordul elő.

Az értékcsökkentő tényezők közül /GÓCZÁN L. 1982/ azokat vettem figyelembe, amelyeket a Várallyay-féle térképsorozat kódjai megadnak. Így figyelembe vehettem: a talajképző kőzet értékcsökkentő hatását /pl. andezitterületek/, a talaj kémhatását és mészállapotát, a fizikai talajféleség szerepét /bár a vályog az uralkodó, nagy pl. az agyagos vályog részaránya is, amely egyes típusoknál értékcsökkentő hatású/, a talaj szervesanyag-készletét és a termőréteg vastagságát. Az *értékcsökkentő hatások* figyelembevétele mindazonáltal igen nagy általánosságban mozog, hiszen - a méretarányból és az óriási, homogénnek tekintett területfoltokból adódóan - több hektárnyi területet kellett azonosnak tekinteni. Hangsúlyozni szeretném, hogy ez semmi esetre sem a módszer hibája; a rendelkezésre álló, áttekinthető szintű térkép ennél nagyobb differenciálásra nem adott lehetőséget.

A Dunakanyar-hegyvidéken előforduló *legértékesebb* /legnagyobb pontszámértékkészletű/ *tipusok* a barnaföldek, a réti talajok és a réti öntéstalajok, a *legkevésbé értékesek* pedig a köves, sziklás váztalajok, földes kopárok, fűtőhomokok. *Közepes értékűnek* mondhatók a rendzinák, a fekete nyiroktalajok, az agyagbemosódásos barna erdőtalajok és a nyers öntéstalajok. Az említett értékcsökkentő tényezők figyelembevételével ez a kép kissé módosul és így jön létre a 20. ábrán bemutatott helyzet.

A talajok termékenységét gátló tényezőket az értékelés során értékcsökkentésként vettem figyelembe. A felszínközeli tömör kőzetelőfordulást, sőt bizonyos mértékig a savanyú kémhatást mint termékenységet gátló faktorokat külön is megemlítem. A talajok termékenységét az emberi tevékenység hatására felgyorsult *erózió* nagymértékben korlátozza /vö. 4.3.1.5. fejezet/. Az erózió



14. ábra. - A talajok értékrend szerinti minősítése.

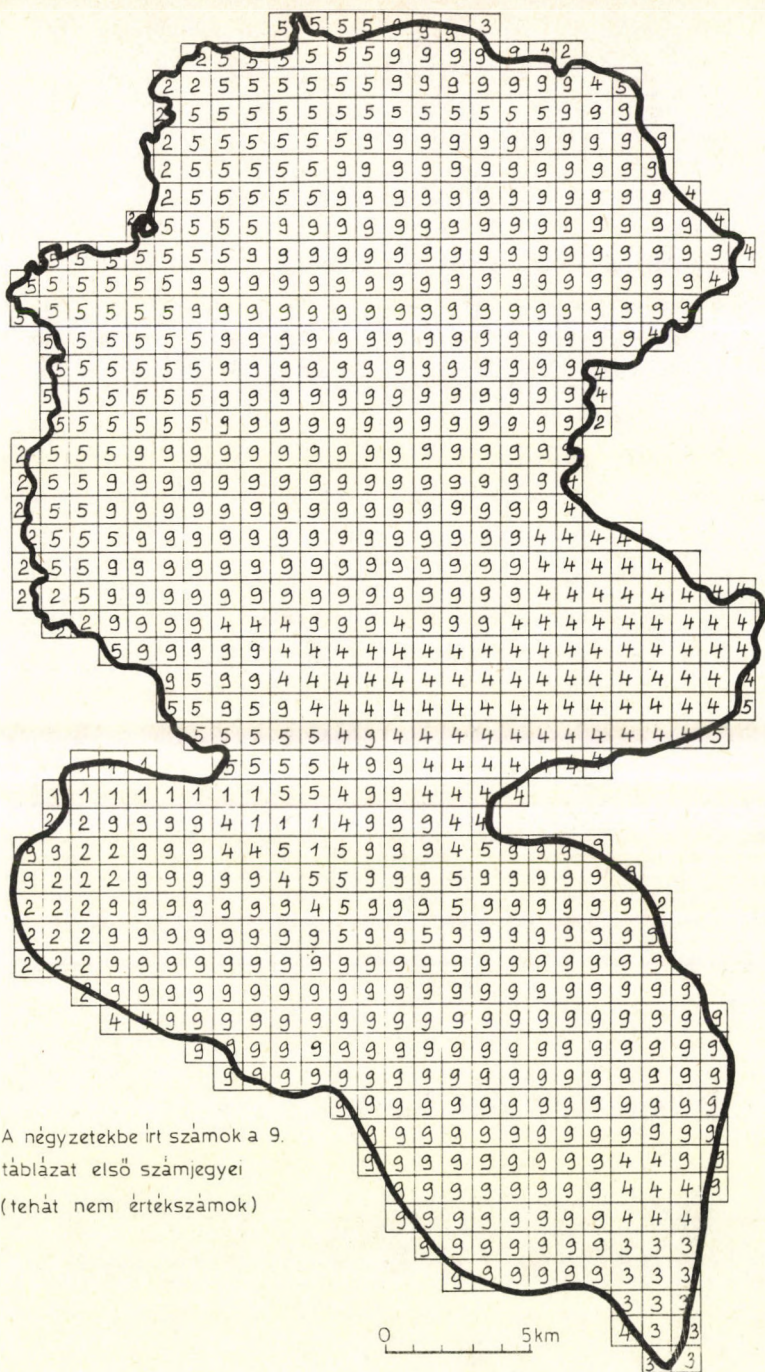
korlátozó hatása természetesen elsősorban a mezőgazdasági hasznosítású hegy-lábi területeken számottevő, az erdőfedte hegységi részekben a talajerózió hatása mérsékeltebb.

A Várallyai-féle térképek alapján a *talajok vizgazdálkodási tulajdonságait* is ábrázoltam /15. ábra, 9. táblázat/.

9. táblázat

A talaj vizgazdálkodási tulajdonságai	Értékszám
/1/ Igen nagy víznyelésű és vízáteresztő-képességű, gyenge vízraktározó-képességű, igen gyengén víztartó talajok	3
/2/ Nagy víznyelésű és vízvezető-képességű, közepes vízraktározó-képességű, gyengén víztartó talajok	5
/3/ Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, jó vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok	9
/4/ Közepes víznyelésű és vízvezető-képességű, nagy vízraktározó-képességű, jó víztartó talajok	8 /lejtős területen: 7/
/5/ Közepes víznyelésű, gyenge vízvezető-képességű, erősen víztartó, nagy vízraktározó-képességű talajok	6 /lejtős területen: 5/
/6/ Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető-képességű, erősen víztartó, kedvezőtlen vizgazdálkodású talajok	2
/7/ Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető-képességű, igen erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vizgazdálkodású talajok	1
/8/ Jó víznyelésű és vízvezető-képességű, igen nagy vízraktározó- és víztartóképességű talajok	4
/9/ Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vizgazdálkodású talajok	0

Az ábra az alapadatokat tartalmazza, az értékelést - amelyet GÓCZÁN L. utmutatása alapján hajtottam végre - a 9. táblázatban megadott minőségi értékrend szerint a számítógép végezte el. Az értékelt vizgazdálkodási tulajdonságokat az integrált minősítésben is felhasználtam. Az ábra viszonylagos egyöntetűsége folytán rögtön szembetűnik a rossz vizgazdálkodású talajok tulsúlya. Ennek oka a sekély termőrétegű területek nagy aránya. Jó vizgazdálkodásúnak csak a nem igazán hegységi területek tekinthetők /árterek, teraszok mindenekelőtt/.



75. ábra. - A felszín vizgazdálkodási tulajdonságai.

5. A TERMÉSZETI KÖRNYEZET MEZŐGAZDASÁGI SZEMPONTU ÉRTÉKELESE

5.1. Első kísérlet: a Börzsöny komplex tájtipológiai térképe

Az integrált minősítésre tett első kísérlet /KERTÉSZ Á. 1978b/ tulajdonképpen *kódolt tájtipológiai térkép* /16. ábra/. Az ötszámjegyű kód egyes számjegyei *értékrend szerint minősítettek*. A területfoltokba beírt kódszám azonban másszempontru minősítésre is felhasználható: ebben az esetben a számjegyeket további minősítés tárgyát képező adatbázisnak kell tekinteni.

A 16. ábrán bemutatott első kísérlet jó példa arra, hogyan szerkesszünk térképet *négyszetháló felhasználása nélkül*. A térképen látható területfoltok elkülönítéséhez egy tényező kiragadása szükséges. A tipizálás alapkövének a domborzatot tekintettem. Először tehát a vizsgált terület domborzattípus-térképét készítettem el. Az így nyert területfoltok további felosztását a többi természetföldrajzi tényező alapján végeztem. Az értékrend szerinti minősítés a PÉCSI M. /1978/ vezette munkaközösség által kidolgozott irányelvek /és jelkulcs/ szerint történt. Az első pozícióra írt szám a szóbanforgó terület domborzattípusát, a második a felszint felépítő kőzetek litológiai típusát, a harmadik a talajok értékrend szerinti minősítési értékét, a negyedik a növényzetet, az ötödik a föld- és területhasznosítás minősítését jelenti. A 16. ábrához mellékelte jelkulcs a minőségi értékrendet teljes részletességgel megadja.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a komplex tájtipológiai térkép kategóriái is jelentős mértékben az *adatforrás függvényei*. A 16. ábra szerkesztésekor Magyarország Nemzeti Atlasza és a Regionális Atlaszok jöhettek adatforrásként számításba.

Az első kísérlet vázlatos ismertetése után következzen az integrált minősítés korszerű, faktoranalízisen alapuló módszerének ismertetése.



16. ábra. - A Börzsöny komplex tájtipológiai térképe

1=országhatár; 2=vízfolyások; 3=a Börzsöny K-i határa; 4=főbb domborzati típusok határa; 5=komplex tájtipusok határa.

A számok magyarázatát lásd a következő két oldalon.

22. ábra A területfoltokba beírt kódok magyarázata

Első számjegy: domborzattípusok

R =relatív relief $/\text{km}^{-2}$; A =abszolút tszfm $/\text{m}/$

9. Magasabb ármentes síkság
8. Alacsony ártéri síkság
7. Teraszos hordalékkup síkság
6. Gyengén tagolt dombság és hegyláb felszín $/R < 100, A < 400^1/$
5. Hegységközi medencék
4. Erősen tagolt dombság és hegyláb felszín $/R > 100, A < 400/$
3. Gyengén felszabdalt alacsony középhegység $/R < 200, 400 < A < 700/$
2. Erősen felszabdalt alacsony középhegység $/R > 200, 400 < A < 700/$
1. Gyengén felszabdalt magas középhegység $/200 < R < 400, A > 700/$
0. Erősen felszabdalt magas középhegység $/R > 400, A > 700/$

* /csillag felső indexben/: tetők, gerincek, esetenként fennsíkok

* /csillag alsó indexben/: lejtők, völgyoldalak

É jórészt északi, északias kitettségű lejtő

K jórészt keleti, keleties kitettségű lejtő

D jórészt déli, délies kitettségű lejtő

N jórészt nyugati, nyugatias kitettségű lejtő

Második számjegy: litológiai típusok

9. Löss, homokos lösz, lejtőlöss
8. Lössiszap, alföldi lösz, ártéri lösz, finomabb ártéri üledékek
7. Vékony lösszel, vályoggal fedett folyóvízi homokos kavics
6. Lössös lejtőüledékek, vályog /törmelékes/ hordalékkupon
5. Futóhomok, lepelhomok
4. Lössvályog harmadkori laza üledékeken
3. Törmelékes agyag-vályog eluvium vulkáni üledékeken
2. Közettörmelékes agyag, vályog kristályos kőzeteken és homokkövön
1. Mészke, márga, dolomit és eluviuma
0. Tőzeg, lápi-, réti agyag, mésziszap

Harmadik számjegy: talajok

8. Csernozjom talajok
7. Barna erdőtalajok
6. Folyóvizek és tavak üledékeinek és hordalékainak talajai
5. Réti talajok
4. Mocsári és ártéri erdők talajai
3. Közethatású talajok
2. Láptalajok
1. Szikes talajok
0. Váztalajok

1: R =relatív relief $/\text{m}/\text{km}^2/$, A =abszolút tszfm $/\text{m}/$

Negyedik számjegy: növényzet típusai

9. Termesztett mezőgazdasági növények
8. Bükkösök
7. Tölgyesek
6. Fenyvesek
5. Ártéri erdők

4. Kulturerdők
3. Karsztbokorerdő
2. Homokpusztarétek
1. Nedves rétek /ártereken/
0. Mocsarak, morotvák, holtágak, lápok, nádasok növényzete, növényzet nélküli területek

Ötödik számjegy: terület - tájhasznosítás

9. Városcentrum
8. Iparváros, ipari objektumok
7. Városi lakótér
6. Bánya, ipartelepek
5. Falusi település
4. Gyümölcsös, szőlő /kert/
3. Szántó
2. Rét, legelő
1. Erdő
0. Mocsár, láp, művelés alól kivett mezőgazdasági terület

5.2. A természeti környezet mezőgazdasági szempontu integrált minősítése faktoranalízissel

5.2.1. A faktoranalízis módszere

A faktoranalízis matematikai—statisztikai módszer, amely több, egymással valamilyen módon összefüggésben álló tényező egyidejű vizsgálatát teszi lehetővé. A probléma matematikai megfogalmazása előtt annak lényegét az adott konkrét feladaton keresztül szeretném megvilágítani.^{/30/}

Nincs olyan statisztikai mutató, amely a természeti környezet integrált potenciálját közvetlenül megadná. Ismerünk ezzel szemben egy sor olyan mutatót, amely azzal sztohasztikus összefüggésben áll és többé-kevésbé /valamilyen szempontból/ jellemzi azt. Végül is ezen ismert mutatók /az eddigiek alapján a természeti környezet valamely tényezőjének mennyiségi mutatói /együttesen határozzák meg a természeti környezet integrált potenciálját.

Tegyük fel, hogy a vizsgált területet egy olyan négyzethálózattal fedjük le, amely N számú négyzetből áll. A megfelelő mutatók értékeit erre az N számú négyzetre vonatkozóan számítjuk ki. Egy ilyen mutatónak az egyes négyzetekre vonatkozó X_1, X_2, \dots, X_N megfigyelési értékeit úgy tekintjük, mint egy absztrakt $\{$ valószínűségi változóból vett N -elemű statisztikai mintát. A vizsgálathoz felhasznált n db mutató ekkor a $\{_1, \{_2, \dots, \{_n$ valószínűségi változók gyakorlati megjelenési formája.

A problémát úgy is felfoghatjuk, hogy ezek a $\{_i$ valószínűségi változók /mivel a természeti környezet egyes tényezőire vonatkoznak/ bizonyos értelemben függnek a természeti környezet integrált potenciáljától. Függnek ezen kívül kisebb mértékben egyéb tényezőktől is, ezek okozzák az egyes mutatók sajátosságait, egymástól való kvantitatív eltérésüket. Tegyük fel, hogy összesen p számú ilyen tényezőnk van. Ha most a természeti környezet integrált

³⁰ Az 5.2. fejezetben bemutatott módszert GYÖRFFY J. egy. adjunktussal közösen dolgoztuk ki.

potenciáljának értékére és az egyéb tényezőkre mint valószínűségi változókra bevezetjük az f_1, f_2, \dots, f_p jelöléseket, akkor a következő cél elérésére törekszünk: valamennyi ξ_i változót becslésszerűen elő akarjuk állítani az f_1, f_2, \dots, f_p változók /az ún. *faktorok*/ lineáris függvényeként:

$$\begin{aligned}\hat{\xi}_1 &= l_{11} f_1 + l_{12} f_2 + \dots + l_{1p} f_p \\ \hat{\xi}_2 &= l_{21} f_1 + l_{22} f_2 + \dots + l_{2p} f_p \\ &\vdots \\ \hat{\xi}_n &= l_{n1} f_1 + l_{n2} f_2 + \dots + l_{np} f_p,\end{aligned}$$

ahol l_{ij} -k az ugynevezett faktorsúlyok.

/ $\hat{\xi}_i$ jelzi, hogy nem pontos, hanem csak becslésszerű előállításra törekszünk! /

Az egyes faktoroknak nincs szükségszerűen önálló jelentése /bár a gyakorlatban megkísérlünk valamilyen jelentést tulajdonítani nekik/, viszont magukba sűrítik azoknak az eredeti változók az információtartalmát, amelyekkel kapcsolatban állnak. Az információtartalom sűritésén azt értjük, hogy minél kisebb számu faktort igyekszünk az eredeti változók előállításához felhasználni /ugy, hogy eközben a $\hat{\xi}_i$ becslések a lehető legjobbak maradjanak/. Az eljárás határfokát főleg azzal mérjük, hogy mennyire sikerült a faktorok számát lecsökkenteni.

Ha az eredeti változók szorosan összefüggnek egymással, akkor előfordulhat, hogy egyetlen faktorról sikerül a $\hat{\xi}_i$ -ket előállítani; ez a faktor tehát a változók információtartalmának *zömét* /természetesen nem az egészét/ magában hordozza. Esetünkben ez azt jelentené, hogy a természeti környezet tényezőinek mennyiségi mutatói döntően egy faktorról leírhatók. Ezt a faktort akkor gyakorlatilag azonosíthatjuk a természeti környezet potenciáljának értékével. Ha ennek a faktornak az egyes négyzetekre vonatkozó értékeit meghatározzuk, akkor sikerült egy - eredetileg közvetlenül nem mérhető - változót, ti. a természeti környezet integrált potenciálját más, közvetlenül mérhető, ill. számszerűen jellemezhető változók /ti. a részpotenciálok, ill. a természeti környezet egyes tényezőit jellemző mutatók/ segítségével mérhetővé tennünk, ami éppen a feladatunk volt.

Többfaktoros eredmény esetén az egyes faktorok értelmezése az l_{ij} faktorsúlyok segítségével történhet. Az l_{ij} -k között természetesen lehetnek 0-k is; ez azt jelenti, hogy a j -ik faktor az i -ik változóval nincs kapcsolatban, annak előállításában nem játszik szerepet.

A faktoranalízis módszerének alkalmazásához D. N. LAWLEY-A. E. MAXWELL 1963, W. JAHN-H. WAHLE 1974 és GYÖRFFY J. 1982 munkáit vettem figyelembe.

A módszert viszonylag régóta használják a geográfiában /vö. pl. D. STEINER 1965/, igaz, szinte kizárólag a gazdaságföldrajzban. Természetföldrajzi alkalmazására is akad már példa /ld. pl. T. D. ALEXANDROVA 1975, M. BAUMGART-KOTARBA-M. SOBANSKI 1978/.

Hazánkban is először a gazdaságföldrajzban hódított tért /ld. pl. KOVÁTS É. 1975, SIMON I.-DÖVÉNYI Z. 1975, ENYEDI Gy. 1977, BELUSZKY P.-SIMON I. 1979, GYÖRFFY J. 1982/.

A módszert a térképészetben KLINGHAMMER I. 1978 honosította meg, ezzel mintegy a hazai természetföldrajzi alkalmazás útját is megkönnyítette. A faktoranalízis feladatának és módszerének kissé bővebb ismertetését a függelék tartalmazza.

5.2.2. Az adatok kiválasztása

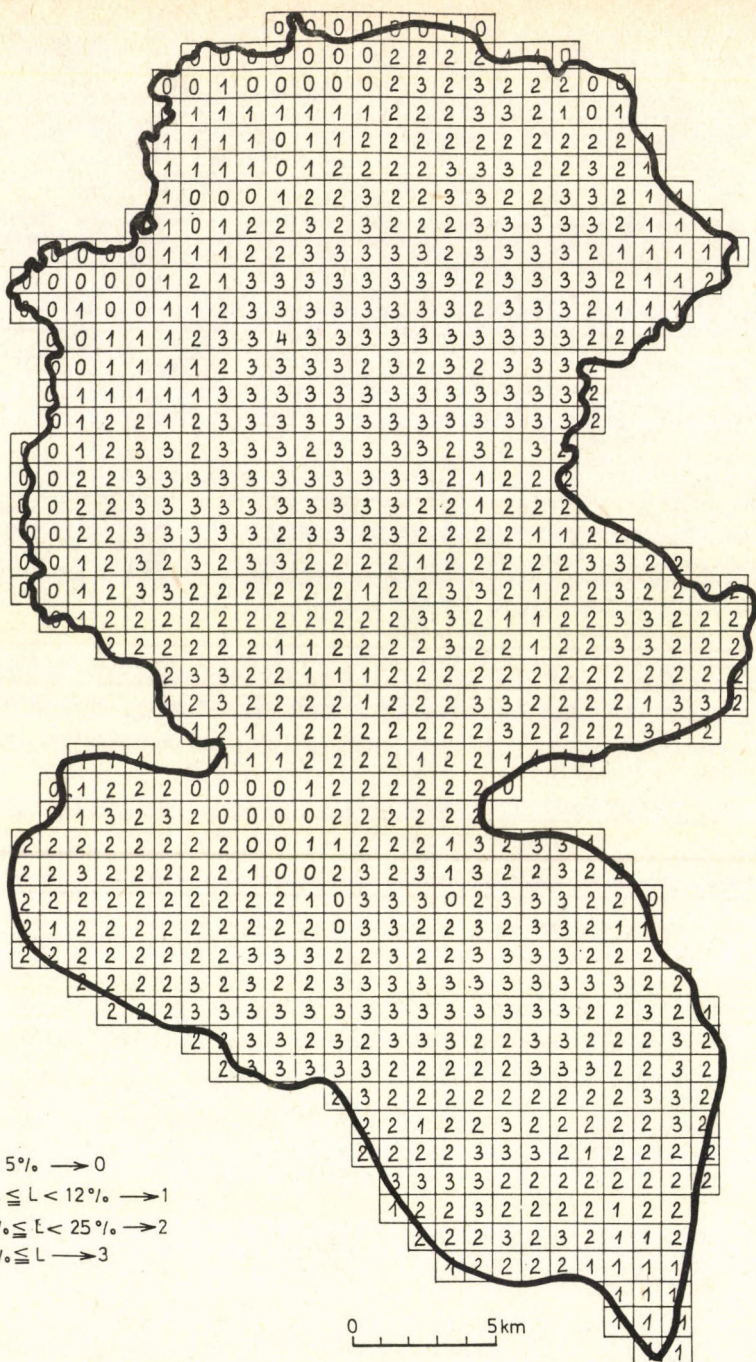
Mivel a természeti környezet tényezőinek *integrált értékelését* tűztük ki célul, az egyes tényezőket olyan konkrét, számszerű adatokkal kellett jellemezni, amelyek a számítógép segítségével elvégzendő értékelésre alkalmasnak mutatkoznak. Első feladat tehát az *egyes tényezőket jellemző adatok* kiválasztása volt. Ehhez elsősorban GÓCZÁN L. /1979, 1981/, PÉCSI M. et al. /1978/ tanulmányait vettük figyelembe.

a/ *A domborzati tényező jellemzése.* Kétféle lehetőség kínálkozott: egyrészt a területről szerkesztett geomorfológiai térkép /KAISER M.-KERTÉSZ Á. 1982/ jelkulcsában szereplő kategóriák kodifikálása, másrészt olyan morfológiai jellemzők keresése, amelyek együttes alkalmazása a terület domborzatáról sokoldalú, kvantitatív információt nyújt /KERÉNYI A. 1976, KERTÉSZ Á. 1972, 1974, 1976, 1977/. Ez utóbbi megoldást választottuk, mivel a geomorfológiai térkép felhasználása önmagában csak egy domborzatot jellemző paramétert ad, míg a morfológiai paraméterek felhasználásával több /esetünkben négy/ mutatót nyerünk. A *morfológiai térképek* mellett szól továbbá az a körülmény, hogy ezek szerkesztésekor az adatokat a térképről négyzetháló segítségével közvetlenül olvassuk le /a lejtőkitettség- és a lejtőkategória-térkép kivételével/, míg a *geomorfológiai térkép* kodifikálása az egy négyzethálóba eső kategóriák közül az uralkodó kategória kiválasztásával történik. Végül arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy a geomorfológiai térképen ábrázolt egyes formák határainak megvonása bizonyos mértékig szubjektív, míg a morfológiai térképezés viszonylag objektív módszernek tekinthető.

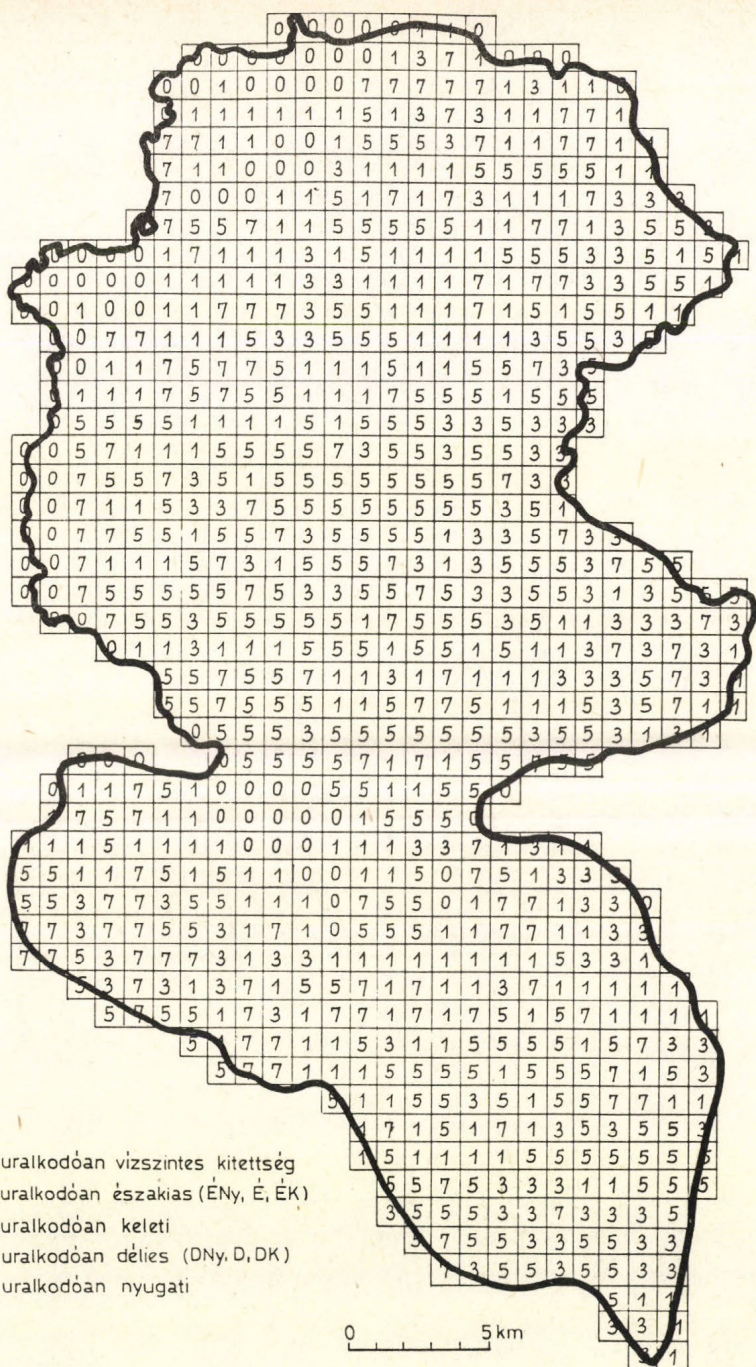
A domborzatot jellemző morфомetrikus /ill. részben morfografikus/ paraméterek^{/31/} közül előbb négyet vettünk figyelembe, majd - a főkomponens-analízis során felmerült igény folytán - ehhez egy ötödik csatlakozik. A *relatív relief* /reliefenergia, 5. ábra/ és a völgsűrűség /7. ábra/ a domborzat tagoltságáról adnak kvantitatív információt. A *lejtőkategória* /17. ábra/ és a *lejtőkitettség* /18. ábra/ segítségével a terület *lejtésviszonyait* kívántuk jellemezni. Az adatok leolvasása az előbbi két térkép esetén az 1:100 000-es méretarányú topográfiai térképre helyezett négyzetháló^{/32/} segítségével történt. A lejtőkategória és a lejtőkitettség-térkép ugyancsak a topográfiai térkép alapján készült, a leolvasást azonban nem közvetlenül a térképről végeztük, hanem előbb az illető tematikus térképeket kellett megszerkeszteni. A négyzethálót ez esetben a tematikus térképre helyeztük. Ha egy négyzetben több kategória fordult elő, úgy a négyzet az uralkodó / > 50% / kategória kódját kapta. Ha egyetlen, a négyzetben előforduló kategória területi aránya sem érte el az 50%-ot, úgy a négyzetbe eső kategóriáknak a területek arányával súlyozott átlagát vettük. Itt említjük meg, hogy a számítógépes feldolgozáshoz használt adatok egy része az eredeti leolvasásértékekkel /pl. relatív relief, völgsűrűség/, egy része osztályba sorolva /pl. lejtőkategória, -kitettség/, egy része pedig osztályba sorolva s értékrend szerint minősítve /pl. növényzet, felszinközeli kőzetek/ került a számítógépre. Ennek a látszólagos inhomogenitásnak az alkalmazott matematikai-statisztikai módszerek szempontjából nincs jelentősége. A faktoranalízisben - mint láttuk - a számítások alapját a vizsgált paraméterek közötti kölcsönös korrelációs együtthatókból álló korrelációs mátrix képezi. Korrelációs együtthatót pedig /amely végső soron a lineáris regressziós összefüggés szorosságát adja meg/ bármilyen jellegű kvantitatív változók között számolhatunk, tartalomtól és mértékegységtől függetlenül /feltéve, hogy a megfigyelte megfigyelések ugyanazon objektumra vonatkoznak/. A korrelációs mátrixból kiinduló további számításokban az eredeti paraméterértékek lényegében nem játszanak szerepet. A végleges értékrend szerinti minősítést a faktoranalízis eredményeként nyert főfaktorral végezzük majd el.

³¹ Az itt következő paramétereket az előző fejezetekben - más szempontból - részletesen tárgyaltuk. Az alábbiakban csak azokra a kérdésekre térünk ki, amelyek az adatok kiválasztásával kapcsolatosak.

³² Amint erre már korábban utaltunk, 1x1 cm-es négyzethálót alkalmaztunk valamennyi vizsgálathoz.



17. ábra. - Uralkodó lejtőkategória /L/



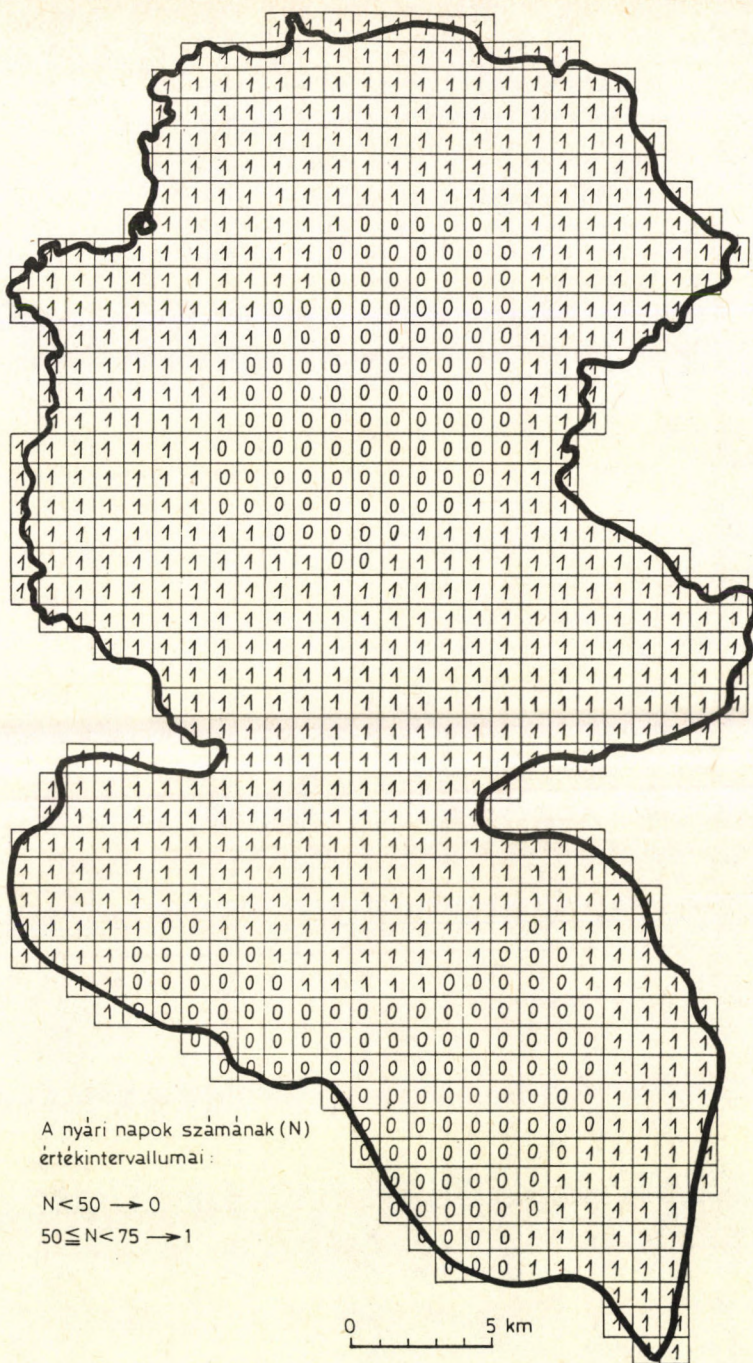
18. ábra. – Uralkodó kitétség

Az eddig említett négy paraméter sem bizonyult elegendőnek, ezért később az *átlagos tengerszint feletti magasság* négyzetenkénti meghatározása is szükségessé vált.

PÉCSI M. et al. /1978/ és GÓCZÁN L. /1979, 1982/ a domborzat értékrend szerinti minősítésekor más módszert alkalmaztak. Az adatok kiválasztása során lényegesen csak a domborzati tényező adatbázisának összeállításakor tértem el az MTA FKI-ben az említett szerzők, ill. egy munkaközösség által kidolgozott módszerektől. Eltértem egyrészt azért, mert nem tényezőnkénti, hanem *integrált* minősítésre törekedtem. Az integrált minősítéshez felhasznált faktoranalízis adatbázisának összeállításakor célszerűbbnek bizonyult az alapadatokat bevenni, és minden további osztályozást-minősítést a számítógépre bízni. Eltértem a már kidolgozott módszertől azért is, mert megkíséreltem kizárólag morfológiai-morfográfiai paramétereket alkalmazni. GÓCZÁN L. /1982/ 36 relieftípust sorol fel, megadja ezek pontszám-értékkészletét, majd értékcsökkentő domborzati jellemzőket vesz figyelembe. Ez lényegében véve a geomorfológiai térkép kategóriáinak kodifikálását - tehát a domborzati tényező jellemzésének egyik módját jelenti. Jelen értekezésben - kísérletként - a másik utat választottuk.

b/ *Az éghajlati tényező jellemzése.* Az éghajlati tényező jellemzésére négy mutatót használtunk: a tenyészidőszak középhőmérsékletét /10. ábra/, a nyári napok számát /19. ábra/, az ariditási indexet /9. ábra/ és a Konček-féle nedvességellátottsági indexet /12. ábra/. E paraméterek alkalmazását GÓCZÁN L. /1979, 1982/ javasolta. Amint erre GÓCZÁN L. /1982, p.19/ is rámutat, az éghajlati tényező mezőgazdasági szempontu értékeléséhez nem áll kellő sűrűségű adatsor rendelkezésre, ezért GÓCZÁN L. és LÓCZY D. közösen kidolgozott módszere a sűrűbben előforduló csapadékmérésekre kitüntetetten támaszkodik. E módszer 5 mutató vesz figyelembe. Ezek közül egyet, a januári középhőmérsékletet elhagytam, mivel - hegységi területről lévén szó - a többi négy mutató alapján is jól elválnak egymástól az eltérő éghajlati adottságu területek.

Az észlelési hálózat sajnos még az 1:100 000 méretarányhoz sem eléggé sűrű - amint ez a mellékelt térképek viszonylagos egyöntetűségén is jól lemérhető. Ez a megjegyzés különösen a hőmérsékleti adatokra vonatkozik. Egyebek között ezért is kellett eltekintenünk még egy hőmérsékleti mutató alkalmazásától. A négy mutatót itt sem vettük - minősítés céljára - együttesen figyelembe, hanem egyenként tápláltuk be a számítógépbe. Amíg a domborzati tényezőt jellemző paraméterek esetében nem osztályoztunk, addig az éghajla-



19. ábra. - A nyári napok száma /N/

ti mutatók kezelésekor a GÓCZÁN-LÓCZY-féle osztályozást alkalmaztuk /GÓCZÁN L. 1982; a kategória-határokat lásd a mellékelte térképeken/ és az adatok osztályba sorolva kerültek a számítógépbe.

c/ *A felszínközeli kőzetek jellemzése.* A 4.2.1. fejezetben a felszínközeli kőzetek relatív értékeléséről, valamint ennek kapcsán a 4. ábra szerkesztési elvéről részletesen szóltam. Az integrált értékelés adatbázisába a 4. ábrán feltüntetett értékeket vettem fel.

d/ *A növényzet jellemzése.* A 4.6. fejezetben a növényzet relatív értékelését bemutató 13. ábrát, valamint az értékrend szerinti minősítés problémáit elemeztem. Az adatbázisba a 13. ábrán szereplő értékek kerültek.

e/ *A talaj jellemzése.* Adatforrásként a VÁRALLYAY Gy.-féle térképeket /VÁRALLYAY Gy. et al. 1979/ használtam /vö. 4.7.1. fejezet/. A térkép adatait GÓCZÁN L. /1982/ módszerével értékeltem /az értékcsökkentő tényezőket természetesen csak az adatforrás adta lehetőségeknek megfelelően vettem figyelembe/. A számítógéppel a minősített értékeket közöltem /14. ábra/.

f/ *A felszín vízgazdálkodásának jellemzése.* Adatforrásként ez esetben is a VÁRALLYAY-féle térképeket alkalmaztam /vö. 4.7.1. fejezet/. A 8. táblázat szempontjai szerint a számítógép értékelte a 15. ábra adatait. A további számításokhoz az értékelt adatokat használtam fel.

GÓCZÁN L. /1982/ a vízellátottság mezőgazdasági szempontu relatív értékelését nem a fenti módszer szerint, hanem a laboratóriumi /ill. kalkulált/ vízforgalmi adatok alapján végezte. Tekintve, hogy nekünk ilyen adataink nem voltak, a VÁRALLYAY-féle térképsorozatra támaszkodtunk.

Megemlítem még, hogy a felszíni vízhálózatra és az ásványi nyersanyagokra vonatkozó adatok az adatbankban nem szerepelnek. Célunk elsősorban mezőgazdasági szempontu *integrált* értékelés volt, ezért - a dolog természetéből adódóan - ezeket a tényezőket nem vehettük figyelembe.

5.2.3. Az adatok strukturájának vizsgálata főkomponens-elemzéssel

Az egyes tematikus adatcsoportokat először külön vizsgáltuk, hogy az azokon belüli belső összefüggéseket, viszonyokat feltárjuk.

1. *Domborzat.* A négy változóra /relatív relief, uralkodó kitettség, uralkodó lejtőkategória, völgsűrűség/ elvégzett főkomponens-analízis egy domináns /az össz-szórásnégyzet 52,37%-ával részesedő/ főkomponenst eredmé-

nyezett /10. és 11. táblázat/, a többi főkomponens jóval gyengébbnek adódott /a második részesedése pl. 22,52%/. Az *első főkomponens* a relatív relieffel és az uralkodó lejtőkategóriával nagyon jól /0,88, ill. 0,90/, az uralkodó kitettséggel és a völgsűrűséggel gyengébben /0,58, ill. 0,42/ korrelál. Nevezzük azért ezt a főkomponens *"lejtőösödési főkomponensnek"*. /A relatív relieffel és az uralkodó lejtőkategóriával való igen jó korreláció - figyelembe véve, hogy a vizsgált középhegységi területen e két paraméter értéke a magasság növekedésével általában nő - azt az ötletet sugallja, hogy az első főkomponens végső soron a tengerszint feletti magassággal függ össze./

10. táblázat A számítógépes vizsgálatban szereplő változók sorszáma

1. Relatív relief
2. Uralkodó kitettség
3. Uralkodó lejtőkategória
4. Völgsűrűség
5. Konček-index
6. Tenyészidőszak középhőmérséklete
7. Nyári napok száma
8. Ariditási index
9. A növényzet értékszámai
10. Litológiai értékszámok
11. Felszín vízgazdálkodási tulajdonságai
12. A talaj értékrend szerinti minősítése
13. Átlagos tengerszint feletti magasság
14. Szegély-hatás /Randeffect/

Ha a változók számozása 11 - 3-mal kezdődik, ez azért van, mert a felszín vízgazdálkodási tulajdonságainak értékelésével kezdődött a vizsgálat.

A *gyengébb, második főkomponens* lényegében a völgsűrűséget reprezentálja /a völgsűrűséggel vett korrelációs együtthatója 0,91, míg a másik három változóval csupán 0,16; 0,096, ill. 0,20 a korrelációs együtthatója/. Jogos tehát a *"völgsűrűségi főkomponens"* elnevezés.

A domborzatot jellemző változókra elvégzett főkomponensanalízis eredményéből várható tehát, hogy a völgsűrűség a másik három változótól eltérő viselkedésű, azokkal nem függ össze, és valószínűleg a tengerszint feletti magassággal sem áll szoros kapcsolatban. Feltételezhető viszont a másik há-

17. táblázat A domborzati tényezőre elvégzett négyváltozós főkomponens
analízis eredménye

```

EIGENVALUES
  2.79461      0.97093

CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES.
  0.52366      0.74889

EIGENVECTORS

VECTOR 1
  0.61131      0.39945      0.61908      0.28890

VECTOR 2
  -0.17127     -0.10070     -0.21240      0.95677

FACTOR MATRIX ( 2 FACTORS)

VARIABLE 1
  0.48474      -0.16254

VARIABLE 2
  0.57812      -0.73559

VARIABLE 3
  0.39599      -0.21160

VARIABLE 4
  0.41811      0.71214

ITERATION      VARIANCES
CYCLE
  0             0.233732
  1             0.353010
  2             0.353010
  3             0.353010
  4             0.353010
  5             0.353010

ROTATED FACTOR MATRIX ( 2 FACTORS)

VARIABLE 1
  0.99210      0.11559

VARIABLE 2
  0.57967      0.08567

VARIABLE 3
  0.91474      0.08186

VARIABLE 4
  0.12067      0.99247

```


rom változó egymással való összefüggése, és esetleg egy eddig nem szereplő változóval - a tengerszint feletti magassággal - való szorosabb kapcsolata.

2. *Éghajlat.* Ismét négy változó kapcsolatát vizsgáltuk /10. és 12. táblázat/; KONČEK-féle index, a tenyészidőszak középhőmérséklete, a nyári napok száma, és végül; az ariditási index/. Ismét egy domináns főkomponens adódott /61,03%-os részesedéssel/, a többi gyenge /a második részesedése pl. 19,93%/. Az első /erős/ főkomponens a KONČEK-féle és az ariditási indexszel, valamint a tenyészidőszak középhőmérsékletével függ össze szorosan /0,76; 0,89; ill. 0,81 a korrelációs együtthatók értékei/. Tekintve, hogy e két index elsősorban a vizellátottságot jellemzi és a tenyészidőszak középhőmérséklete hozzájuk képest csak mérsékelten képviseltetik, mondhatjuk, hogy e főkomponens a *vizellátottság főkomponense*.

A vizsgált éghajlati változók /a burkoltan bennük foglalt éghajlati elemeken keresztül/ várhatóan kapcsolatban vannak a tengerszint feletti magassággal. Ezért itt is felvetődik, hogy - a lejtőssödési főkomponenshez hasonlóan - e főkomponens is összefügg a tengerszint feletti magassággal. Ezért megvizsgáltuk a lejtőssödési és vizellátottsági főkomponensek egybeesését a faktorok függelékben ismerttetett stabilitási vizsgálata segítségével. Ehhez a szóbanforgó főkomponensek mint speciális faktorok közötti korrelációs együtthatót használtuk fel, amely a 0,5-öt sem éri el /0,482/. Ez a főkomponensek egybeesését feltételezhető hipotézisünket nem támasztja kielégítően alá. /Figyelembe kell azonban venni, hogy a főkomponenseknek az előzőekben megadott regressziós előállítási módja a korreláció lerontását önmagában is előidézhette./

A második, lényegesen gyengébb főkomponens legjobban a nyári napok számával korrelál /0,66/. A másik három változóval vett korreláció erőssége változó, de feltétlenül gyengébb /a legerősebb a KONČEK-féle indexszel: 0,53; elhanyagolható a tenyészidőszak középhőmérsékletével: 0,20 és az ariditási indexszel: 0,21-számított korreláció/. Nevezzük ezért e főkomponenst "*nyári-assági főkomponens*"-nek.

3. *A többi változó.* A többi változó egyesített vizsgálatát csupán a teljesség kedvéért végeztük el. E vizsgálatról, mivel többé-kevésbé heterogén változókról volt szó, nem vártunk látványos eredményt. A számítógépes elemzés tanúsága szerint a főkomponensek közül egyik sem dominál. A legerősebb is csupán 37,89%-kal részesedik az össz-szórásnégyzetből /10. és 13. táblázat/ a másik három részesedése 24,78%; 19,38 és végül 17,50%. A faktorsúlyok arra mutatnak, hogy minden főkomponens csak egy-egy változóval korrelál, töb-

12. táblázat Az éghajlati tényezőre elvégzett négyváltozós főkomponens
analízis eredménye

CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUE
0.61033 0.93964

EIGENVECTORS

VECTOR 1
0.49512 -0.51641 -0.42012 -0.56870
VECTOR 2
0.69916 0.02208 0.73353 -0.23197

FACTOR MATRIX (2 FACTORS)

VARIABLE 1
0.75542 0.51409
VARIABLE 2
-0.40532 0.19929
VARIABLE 3
-0.55542 0.55510
VARIABLE 4
-0.68167 -0.23191

A változók megfeleltetése /vö.10.táblázat

variable 1 → 5
variable 2 → 6
variable 3 → 7
variable 4 → 8

ITERATION VARIANCES
CYCLE
0 0.177035
1 0.254101
2 0.235493
3 0.235716
4 0.235716
5 0.235716
6 0.235716

A jobb oldali számok a 10. táblázat
sorszámai

7 0.235716

ROTATED FACTOR MATRIX (2 FACTORS)

VARIABLE 1
0.12427 -0.17164

VARIABLE 2
-0.49411 0.65511

VARIABLE 3
-0.05827 0.92311

VARIABLE 4
-0.41749 0.43349
„vízellátás” „nyáriság”

13. táblázat A többi változóra elvégzett főkomponens analízis eredménye

CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES,
0.37933 0.82656 0.93493 1.00000

EIGENVECTORS

VECTOR 1
0.42470 0.55049 -0.55752 0.44622
VECTOR 2
-0.72415 -0.04359 -0.04220 0.69714
VECTOR 3
-0.04514 0.70357 0.70218 0.03636
VECTOR 4
-0.54137 0.43333 -0.44093 -0.57219

FACTOR MATRIX (4 FACTORS)

VARIABLE 1
0.52284 -0.72095 -0.04113 -0.45236
VARIABLE 2
0.68508 -0.04341 0.63197 0.36006
VARIABLE 3
-0.68634 -0.04201 0.62539 -0.36885
VARIABLE 4
0.54333 0.63409 0.33239 -0.47876

ITERATION
CYCLE
0

VARIANCES
0.109985

A változók megfeleltetése/vö.10.tábl./

variable 1 → 9
variable 2 → 10
variable 3 → 11
variable 4 → 12

1 0.472927
2 0.697100
3 0.704399
4 0.705016
5 0.705016
6 0.705016
7 0.705016
8 0.705016

A jobb oldali számok a 10. táblázat
sor-számai

ROTATED FACTOR MATRIX (4 FACTORS)

VARIABLE 1
0.08375 -0.93138 0.03530 0.00000
VARIABLE 2
0.09500 -0.03638 0.98613 -0.00960
VARIABLE 3
-0.98604 0.09083 -0.09517 0.10201
VARIABLE 4
0.10370 0.00449 0.09426 -0.99043

bé-kevésbé jól. Különösen pregnánsan mutatkozik ez meg a rotált faktorsulymátrixban, ahol az egymáshoz tartozó főkomponensek és változók rendkívül erősen korrelálnak, míg az összes többi korrelációs együttható nagyon alacsony, tuinyomó többségükben 0,1 alattiak./ Az első főkomponens a felszín vizgazdálkodási tulajdonságaival: $-0,98$; a második a növényzet értékszámokkal: $-0,99$; a harmadik a litológiai értékszámokkal: $0,98$; a negyedik pedig a talaj értékszámokkal: $-0,99$ mutat szoros összefüggést./

A többi változóra alkalmazott főkomponens-analízis tehát lényegében véve nem hozott pozitív eredményt: a négy változó négyfelé huz, kevés bennük a közös tulajdonság.

5.2.4. Az adathalmaz egyesítése

Előrebocsátjuk, hogy a felszín vizgazdálkodási tulajdonságai az eddigi vizsgálatokban értékszámok nélkül szerepeltek, az adathalmaz egyesítésekor azonban már a számítógép által értékelt változóval dolgoztunk.

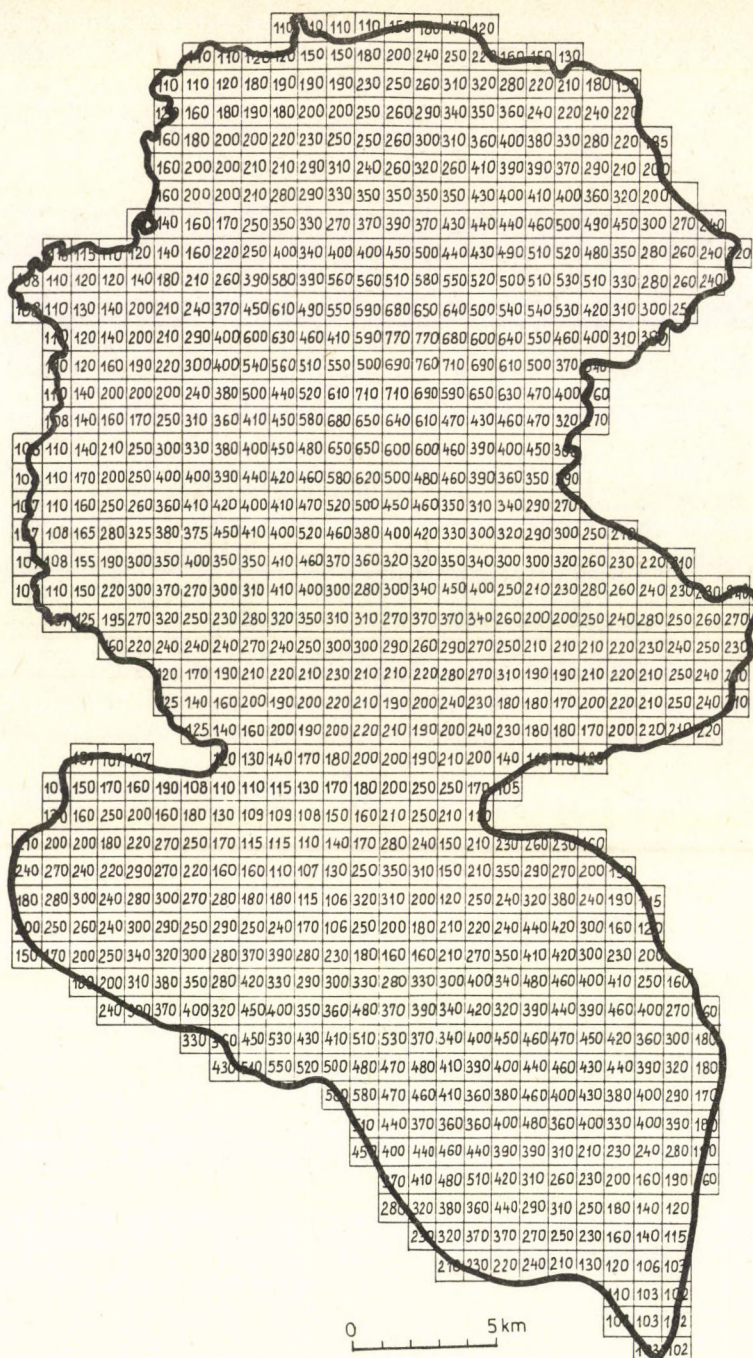
*12 változós vizsgálat /10. és 14. táblázat/. A nyolc főkomponens közül egy dominál /a teljes szórásnégyzet $42,01\%$ -ával/ jó korrelációt mutat az uralódó lejtőkategóriával $-0,82/$, a relatív relieffel $-0,81/$, a tenyészidőszak középhőmérsékletével $0,78/$; az ariditási indexszel $0,76/$ és a litológiai értékszámokkal $0,75/$. Ez a főkomponensünk az első és a második futtatás /a domborzati, ill. az éghajlatot jellemző mutatók belső összefüggéseinek vizsgálata/ domináns főkomponenseit jól egyesíti magában. Ez csak azért volt lehetséges, mert ezek eleve közel álltak egymáshoz. Ez megerősítette azt a feltevést, hogy a domborzatot és az éghajlatot jellemző változók jelentős része egy eddig még nem szereplő változóval, az *átlagos tengerszint feletti magassággal* áll szoros kapcsolatban. Ezt követően készült el az átlagos tszf. magasság /a négyzetháló egyes négyzeteire átlagolt értékeket tartalmazó/ térképe, amelyet felvettünk az adatbázisba /20. ábra/.*

A többi főkomponensben kevés a magas faktorsúly. Ezek legfeljebb egy-egy változóval mutatnak jó korrelációt, és pedig azokkal, amelyek az első főkomponensből kimaradtak. A második főkomponens sajátértéke már csak $10,10\%$, a következő $7,64\%$, és így tovább /egyre kisebb értékeket kapunk/.

14. táblázat 12 változóval végzett főkomponens analízis eredménye

A változók megfeleltetését a 10. táblázat sorszámaival a bal első oszlop mutatja /11, 3 stb./

EIGENVALUES								
	5.05051	1.21223	1.03396	0.91530	0.47175	0.07812	0.07227	0.07114
CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES								
	0.42088	0.52190	0.61223	0.69856	0.75118	0.81784	0.86557	0.90542
FACTOR MATRIX (8 FACTORS)								
VARIABLE 1								
11	0.71304	-0.25462	0.10181	0.03033	-0.34376	0.02691	0.07016	0.36755
3	VARIABLE 2 -0.42031	0.03075	0.03104	-0.14200	0.04139	0.13477	0.34460	0.12291
4	VARIABLE 3 -0.81163	0.08132	0.06673	-0.17323	0.14734	0.00363	0.39286	0.01404
2	VARIABLE 4 -0.38034	0.17647	0.42491	-0.00501	-0.51351	-0.21748	-0.08159	-0.16683
4	VARIABLE 5 -0.30321	0.31605	0.08332	0.32441	0.34176	-0.22467	-0.15794	0.11433
5	VARIABLE 6 -0.55483	-0.01105	0.02455	0.34556	-0.14744	-0.16142	0.11840	-0.22773
6	VARIABLE 7 0.78425	0.10323	0.11090	0.00100	0.11739	-0.01460	0.35842	-0.14222
7	VARIABLE 8 0.57424	0.20267	0.34006	0.43444	-0.31510	0.21521	0.22989	-0.18808
8	VARIABLE 9 0.76135	0.42618	-0.05881	-0.15492	0.03332	0.21560	-0.01588	-0.00031
9	VARIABLE 10 0.28517	-0.55800	0.48050	-0.29341	0.24846	0.44579	-0.13924	-0.09983
10	VARIABLE 11 0.74839	-0.01836	-0.09722	-0.20564	0.23139	-0.31035	0.04114	-0.31345
12	VARIABLE 12 0.63743	-0.28804	0.18626	-0.16666	0.13394	-0.37748	0.20666	0.23812



20. ábra. - Átlagos tengerszintfeletti magasság /m/km²/

5.2.5. A kiegészített adathalmaz vizsgálata

Az eredeti változókat a tengerszint feletti magassággal /20. tábla/ egészítettük ki, majd az így kapott adathalmazzal újabb főkomponens-analízist végeztünk /10. és 15. táblázat/. Az eredményként kapott első főkomponens /az össz-szórásnégyzet 44,72%-ával/ a 12 változós vizsgálathoz képest erősödést mutat. Főkomponensünk legerősebben éppen az ujonnan bevont átlagos tengerszint feletti magassággal korrelál /-0,89/. További magas factorsúlyai lényegében nem változtak: a relatív reliefnél -0,81; az uralkodó lejtőkategóriánál -0,82; a tenyészidőszak középhőmérsékleténél és az ariditási indexnél 0,78-0,78 adódik. Főkomponensünk az uralkodó kitettség, a völgsűrűség és a növényzet értékszámai kivételével a többi változóval is eléggé jól, /0,6-0,7 körüli értékekkel/ korrelál.

Az első főkomponens erősödésének megfelelően romlott a többi főkomponens /9,92%; 8,42%; 7,12%; 6,77% és így tovább/. A völgsűrűség és a növényzet a 2. és a 3. főkomponenssel közepesen korrelálnak, az uralkodó kitettség azonban csak a 4. és 5. főkomponensben jelenik meg közepes, ill. annál jobb korrelációs értékkel.

Az első főkomponens erősödése és az új, 13. változó magas factorsúlya együttesen arra utal, hogy feltételezésünk helyes volt, és ez a főkomponens valóban a tengerszint feletti magassággal lineárisan változó jelenségeket foglalja magába, ezért nevezhető *magassági főkomponens*-nek. A negatív korrelációs együttható természetesen azt jelenti, hogy a főkomponens értéke a tengerszint feletti magasság növekedésével együtt sztochasztikusan nem nő, hanem csökken.

Az eddigi futtatásokból, és különösen a 13 változósból jól látható, hogy néhány változó nem illeszkedik az adatok strukturájába. Vizsgáljuk most meg, hogy nem lehet-e ezek közül bizonyosakat a továbbiakban elhagyni, az adatstruktúra egységesebbé tétele és a faktorok jobb értelmezhetősége céljából.

Vegyük szemügyre a 13 változós futtatás korrelációs mátrixát, amely a kölcsönös korrelációs együtthatókat tartalmazza /16. táblázat/ és keressük meg soronként a maximális abszolút értékeket /a főátlóban álló 1.00 értékek figyelmen kívül hagyásával/ - ez egyben a kommunalitások becslésének egy lehetséges módja. Ez az érték a sorok javarésznél 0,571 és 0,784 közöttinek adódik. Mindössze három változónál jóval kisebb: az *uralkodó kitettség*nél 0,342, a *völgsűrűség*nél 0,286, végül a *növényzet értékszáma*nál 0,312. Ez

15. táblázat A kiegészített /13 változós/adathalmazon végzett főkomponens analízis eredménye

A változók megfeleltetését a 10. táblázat sorszámaival a bal első oszlop mutatja /11, 3 stb./.

EIGENVALUES							
5.81639	1.28927	1.09506	0.92613	0.88021	0.68175	0.57375	0.47827
VARIABLE 1							
11 0.71266	-0.24502	0.15198	0.09994	-0.37442	0.00814	0.07645	0.38469
3 VARIABLE 2							
-0.91854	0.13815	0.06657	-0.18268	0.00233	0.13994	0.34092	0.12608
4 VARIABLE 3							
-0.91114	0.11244	0.04648	-0.20507	0.14282	0.07831	0.38631	0.02196
2 VARIABLE 4							
-0.36244	0.25941	0.38107	-0.44105	-0.60580	-0.23019	-0.08164	-0.16761
4 VARIABLE 5							
-0.27090	0.44543	0.62051	0.17668	0.43974	-0.23986	-0.16559	0.11200
5 VARIABLE 6							
-0.57970	-0.52860	0.16824	0.41609	-0.10957	-0.15558	0.10952	-0.22819
6 VARIABLE 7							
0.78286	0.05308	0.06677	-0.05164	0.14140	-0.03887	0.36675	-0.14388
7 VARIABLE 8							
0.60770	0.28410	0.32069	0.43134	-0.20174	0.16270	0.25352	-0.19169
8 VARIABLE 9							
0.77571	0.34379	-0.15979	-0.20346	0.02823	0.19514	0.00125	-0.00512
9 VARIABLE 10							
0.26401	-0.49663	0.55548	-0.30936	0.17029	0.47079	-0.13455	-0.10043
10 VARIABLE 11							
0.72965	-0.12658	-0.12938	-0.25662	0.20053	-0.30227	0.03122	-0.31097
12 VARIABLE 12							
0.67244	-0.32990	0.20409	-0.20203	0.11229	-0.37347	0.19291	0.24172
13 VARIABLE 13							
-0.99411	-0.28137	-0.08388	-0.09255	0.06278	-0.06846	0.03598	-0.01116

16. táblázat A vizsgálatban szereplő változók kölcsönös korrelációs együtthatói

A megfeleltetést a 10. táblázat sorszámaival a bal első oszlop mutatja /11, 3 stb./.

STANDARD DEVIATIONS										
	3.17234 0.53612	0.90441 2.13333	77.27303 2.24717	2.36752 2.07417	1.23749 137.44955	0.71334	0.51442	0.41575		
CORRELATION COEFFICIENTS										
11	ROW 1 1.00000 0.33017	-0.54355 0.53526	-0.60164 -0.66138	-0.15975	-0.29606	-0.23988	0.45499	0.44362	0.42026	0.25308
3	ROW 2 -0.54355 -0.58611	1.00000 -0.51918	0.78398 0.68992	0.34201	0.22473	0.33155	-0.55433	-0.42041	-0.53637	-0.18178
1	ROW 3 -0.60164 -0.52496	0.78398 -0.47807	1.00000 0.79538	0.28925	0.24676	0.34134	-0.50241	-0.44887	-0.53535	-0.17312
2	ROW 4 -0.15975 -0.26131	0.34201 -0.23919	0.28925 0.23919	1.00000	0.19657	0.09293	-0.27520	-0.13518	-0.21509	-0.66109
4	ROW 5 -0.29606 -0.23994	0.22473 -0.14329	0.24676 0.39762	0.15667	1.00000	0.06873	-0.14101	0.02000	-0.19942	-0.03188
5	ROW 6 -0.23988 -0.40689	0.33155 -0.26424	0.34134 0.61306	0.09249	0.05973	1.00000	-0.40636	-0.25588	-0.66959	-0.01552
6	ROW 7 0.45499 0.56703	-0.55433 0.53389	-0.50341 -0.67265	-0.27520	-0.14101	-0.40636	1.00000	0.46636	0.61577	0.19891
7	ROW 8 0.44362 0.27214	-0.42041 0.27165	-0.44887 -0.68067	-0.13518	0.02000	-0.25588	0.46636	1.00000	0.42424	0.09611
8	ROW 9 0.42026 0.51481	-0.53637 0.36174	-0.53535 -0.73504	-0.21509	-0.19942	-0.66959	0.61577	0.42424	1.00000	0.09692
9	ROW 10 0.25308 0.18574	-0.18178 -0.31190	-0.17312 -0.14215	-0.06105	-0.03188	-0.01552	0.19891	0.09611	0.09692	1.00000
10	ROW 11 0.39017 1.00000	-0.58611 0.57105	-0.52496 -0.55015	-0.26131	-0.23994	-0.40688	0.56703	0.27214	0.51481	0.18574
12	ROW 12 0.53526 0.57105	-0.50918 1.00000	-0.47807 -0.47405	-0.20091	-0.14329	-0.26424	0.53389	0.27165	0.36174	0.31190
13	ROW 13 -0.60138 -0.55015	0.68992 -0.47405	0.70138 1.00000	0.23919	0.07760	0.61306	-0.67265	-0.68067	-0.73504	-0.14215
EIGENVALUES										
	5.81439	1.29927	1.09506							
CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES										
	0.44726	0.54644	0.63067							

azt jelenti, hogy ez a három változó egymástól és az összes többitől is lényegesen különbözik, azokkal igen gyengén korrelál. E két utóbbinál a *második legnagyobb abszolút értékű korrelációs együttható* is különösen alacsonynak, 0,247-nek, ill. 0,253-nak adódik, míg ez az érték az uralkodó kitettség-nél 0,289. E három változó bármelyikének elhagyása az adatstruktúra heterogenitását csökkentené.

Mivel ez a kvantitativ vizsgálat a területet mezőgazdasági és idegenforgalmi szempontból igyekszik értékelni, az *uralkodó kitettség* elhagyása nem jöhet szóba, hiszen ennek hatása /a besugárzás időtartamán és beesési szögén keresztül/ mind a mezőgazdasági termelésre, mind az idegenforgalomra közismert. A *növényzet értékszámának* a mezőgazdasággal való kapcsolata evidens; kisebb mértékben hatással van /elsősorban az üdülésnek kedvező erdőkön keresztül/ az idegenforgalomra is, a továbbiakban tehát ez sem nélkülözhető. A völgyzsűrűség azonban olyan hosszsmérték, amely nem utal sem a völgyek mélységére, sem meredekségére; a mezőgazdaság szempontjából extrém esetben lehet hátráltató tényező /ekkor is inkább a völgyek mélysége és meredeksége, nem pedig hosszúsága a döntő/, az idegenforgalomra pedig nincs hatással. Tekintve, hogy a fent említett maximális /és második legnagyobb/ korrelációs együtthatók egyébként is itt a legalacsonyabbak, a völgyzsűrűség a további vizsgálatokból nyugodtan elhagyható.

5.2.6. A völgyzsűrűség elhagyása - 12 változós futtatás

A völgyzsűrűség elhagyása az adatok strukturáját egységesebbé tette /10. és 17. táblázat/, ami az első főkomponens össz-szórásnégyzetéből való részesedésének 44,7%-ról 47,9%-ra való növekedésében is megmutatkozik. Kismértékben /9,9%-ról 10,4%-ra/ nő a második főkomponens részesedése is, a többieké ennek megfelelően általában csökken. Hasonlítsuk most össze az alábbi /18. táblázat/ összevont táblázatban a két futtatás magasabb faktorsúlyait nagyság szerinti sorrendben, a főkomponensek értelmezése céljából.

77. táblázat A völgyesűrűség elhagyásával végzett /12 változós/ főkomponens
analízis eredménye

A megfeleltetést a 10. táblázat sorszámaival a bal első osz-
lop /11, 3 stb./ mutatja.

		CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES					
		0.47942	0.53308	0.65453	0.74102	0.81112	0.89375
11	VARIABLE 1 0.70702	-0.25660	0.20793	-0.26640	-0.11117	-0.25349	0.44941
3	VARIABLE 2 -0.81704	0.12503	0.18092	0.13096	0.17372	0.26437	0.21056
1	VARIABLE 3 -0.80457	0.13515	0.39149	0.32103	0.11456	0.35629	0.09073
2	VARIABLE 4 -0.55845	0.17307	0.21543	0.34220	-0.35111	-0.04409	-0.17064
5	VARIABLE 5 -0.58400	-0.55541	-0.10617	-0.40102	-0.11741	0.15671	-0.18635
6	VARIABLE 6 0.78564	0.11611	0.33451	0.30186	0.01114	0.37196	-0.05630
7	VARIABLE 7 0.61700	0.15001	0.22774	-0.54281	0.27524	0.26873	-0.17222
8	VARIABLE 8 0.77575	0.38367	0.33766	0.19125	0.14119	-0.68012	0.04723
9	VARIABLE 9 0.26553	-0.65533	0.35931	0.27674	0.44211	-0.20423	-0.09980
10	VARIABLE 10 0.72638	-0.19757	-0.14031	0.35209	-0.24291	0.13356	-0.31086
12	VARIABLE 11 0.67314	-0.33554	0.06745	0.22836	-0.25769	0.29038	0.18743
13	VARIABLE 12 -0.90061	-0.22454	-0.10031	0.13613	-0.04634	0.02929	0.01170
ITERATION CYCLE		VARIANCES					
0		0.133314					

18. táblázat A 13 és 12 változós futtatás faktorsúlyainak összehasonlító táblázata

Főkomponensek	Változók	faktorsúlyok	
		13 változós futtatás	12 változós futtatás
1. főkomponens	ált. tszf. magasság	-0,894	-0,901
	uralkodó lejtőkateg.	-0,819	-0,817
	relatív relief	-0,811	-0,809
	a tenyészidőszak közép- hőmérséklete	0,783	0,786
	ariditási index	0,776	0,776
	litológiai értékszámok	0,730	0,726
	a felszín viz.gazd.	0,713	0,707
	talajértékszámok	0,672	0,673
	nyári napok száma	0,608	0,617
	Konček-féle index	-0,580	-0,584
2. főkomponens	növényzet értékszámai	-0,497	-0,655
	Konček-féle index	-0,529	-0,556
3. főkomponens	völgyssűrűség	0,621	-
	uralkodó kitettség	-	0,815
4. főkomponens	uralkodó kitettség	-0,442	--

A 12 változós futtatásban a 4. főkomponenstől kezdve alig van összefüggés a főkomponensek és a változók között. /A legszorosabb korrelációs együttható -0,543, ezért gyakorlatilag nem, vagy csak igen nehezen tulajdonítható nekik konkrét jelentés/. Az első három főkomponens együttesen az össz-szórásnégyzet 66,5%-át magyarázza, ezért a további főkomponensekkel nem foglalkozunk.

Az első főkomponens 10 változóval többé-kevésbé jól korrelál /8 változó-nál $|r| \geq 0,67$ /. A 13 változós futtatás faktorsúlyaival való összevetésből látszik, hogy az első főkomponens faktorsúlyai alig változtak /a legnagyobb változás is kisebb 0,010-nél/; így tehát ez továbbra is tekinthető *domborzati főkomponensnek*. Az egyes változók mértékegységétől függően a domborzati főkomponenssel vett korrelációs együtthatók hol pozitív, hol pedig negatív előjelűek. Ezek az előjelek önmagukban is tükrözik a tengerszint feletti magas-

sághoz való viszonyt. A tengerszint feletti magasság növekedtével nyilván jobb lesz a nedvesség-ellátottság, azaz nagyobb lesz a KONČEK-féle index értéke, a relatív relief és a lejtőszög /uralkodó lejtőkategória/ - ezek mind negatív előjellel korrelálnak. Ezzel szemben a tengerszint feletti magasság növekedtével kisebb lesz a tenyészedőszak középhőmérséklete, kisebb lesz az ariditási index értéke /azaz nő a nedvesség-ellátottság/, csökken a nyári napok száma - ez utóbbi három változó ezzel összhangban pozitív előjellel korrelál.

A második főkomponens faktorsúlyai a két futtatásban már nagyobb eltéréseket mutatnak, a két /abszolút értékben/ legnagyobb - a KONČEK-féle indexre és a növényzet értékszámára vonatkozó - faktorsúly a 12 változós futtatásban jelentősen megnövekedett, az utóbbi $-0,655$ -re, az előbbi $-0,556$ -ra. /A kisebb faktorsúlyokban bekövetkezett rendszertelen változásoktól eltekinthetünk./ A faktorsúlyokból nem tűnik ki világosan e főkomponens tartalma, de a növényzeti-éghajlati változókkal való viszonylag szorosabb összefüggés utal rá.

A legnagyobb eltérések a 3. főkomponensben mutatkoznak. A 13 változós futtatás 3. főkomponense ugyanis, mely elsősorban éppen a völgsűrűséggel függött össze, a következő futtatásból hiányzik, és a következő lép benne előre 3. főkomponensnek. Ennek a tartalma világos: az uralkodó kitettségre vonatkozó faktor-súlya magas / $0,815$ /, az összes többi alacsony. Ezek alapján jogosan tekinthetjük *kitettség*i főkomponensnek.

Összefoglalás. Az adathalmaz strukturájának vizsgálata során egy új változó /átlagos tengerszint feletti magasság/ felvétele és egy változó /völgsűrűség/ elhagyása vált szükségessé. A strukturát egy domináns domborzati főkomponens határozza meg /az össz-szórásnégyzet csaknem felével/. Az első három főkomponens, amely az össz-szórásnégyzet kétharmadát magyarázza, már önmagában is integrált értékelésre alkalmas. A domborzati főkomponens a 12 változó közül nyolcat integrál.

5.2.7. Faktoranalízis

Az adathalmaz strukturájának ismeretében következő feladatunk a szükséges faktorok előállítás, amely faktoranalízissel történik. A faktorok számát a lehető legkisebbre kívánjuk szorítani. A főkomponens-elemzés alapján ez a

szám háromnál nagyobb nem lehet. A kérdés az, hogy érdemes-e három faktorra dolgozni, nem csökkenthető-e ez a szám.

Induljunk ki az előző fejezet eredményéből, abból tudniillik, hogy a harmadik főkomponens elsősorban a kitettséggel függ össze. Tekintsük moste főkomponens-elemzés faktorsúlymátrixának első három oszlopát egy olyan faktoranalízis eredménynek, amelynél a kommunalításokat - durván - /-1/-gyel becsültük. Alkalmazzunk e faktorsúlymátrixra egy varimax rotációt, amelynek eredményeképpen a faktorsúlyok a lehető legjobban differenciálódnak, vagyis a kis faktorsúlyok lehetőleg tovább csökkennek, az abszolút értékben nagyobbak pedig lehetőleg tovább nőnek. Az eredménytől a faktorok jobb értelmezhetőségét várjuk /10., 19. és 20. táblázat/.

A rotáció eredményeként bizonyos faktorok jellege némileg megváltozott. A domborzati faktorokban jelentősen csökkent a relatív relief és az uralkodó lejtőkategória súlya, növekedett viszonyt a KONČEK-indexé és - kisebb mértékben - az ariditási indexé. Mivel azonban az átlagos tengerszint feletti magasság súlya alig változott, a faktor alapvetően domborzati jellege megmaradt. A második faktorban a rotáció után megerősödött a növényzet értékszámának vezető szerepe; megnövekedett a talaj és a felszín vizgazdálkodási értékszámának súlya, eltűnt viszont a KONČEK-index, és ezzel a faktor éghajlati jellege is megszűnt. A harmadik faktorban az uralkodó kitettség dominanciája még meggyőzőbbé vált, 0,907-es faktorsúllyal /a többi változó súlya figyelmen kívül hagyható/.

A három faktor közül tehát csak a harmadik őrizte meg maradéktalanul jellegét, amely most már kétségtől elválaszthatóan az uralkodó kitettséget tükrözi. Éppen ezen egyoldalú jellege miatt ez a faktor a további vizsgálatból ki is hagyható, hiszen az eredeti változóhoz - az uralkodó kitettséghez - képest semmi lényegesen újat nem tartalmaz. A harmadik faktor elmaradására másrésztől számítani lehetett, mivel - mint arról már szó volt - a többi változóval vett korrelációs együtthatók közül még a maximális is kicsi /0,502/, ezért e változó kommunalitása is várhatóan kicsinek agódik, tehát a faktorok alakításában e változó csak kis mértékben folyik bele. A fentiek alapján a kitettség faktor mellőzése nem kelthet bennünk hiányérzetet.

Előrebocsátjuk még, hogy a rotáció eredményeként nem várhatunk számottevő eredményjavulást a faktorsúlyokban, mert a főkomponens-elemzés alapján várható faktorszerkezet - egy domináns és mellette még egy-két kisebb jelentőségű faktor - szempontjából az alkalmazott program rotációs szubrutinja nem a legkedvezőbb. Nem differenciál ugyanis az egyes faktorokhoz tartozó

19. táblázat Rotált faktor mátrix /3 faktor, 12 változó/

A megfeleltetést a 10. táblázat sorszámaival a bal első oszlop /11, 3 stb./ mutatja.

ROTATED FACTOR MATRIX (3 FACTORS)			
11	VARIABLE 1 0.45364	-0.61911	-0.14094
3	VARIABLE 2 -0.53339	0.41479	0.50265
4	VARIABLE 3 -0.56752	0.42213	0.41344
2	VARIABLE 4 -0.02155	-0.11500	0.30705
5	VARIABLE 5 -0.80477	-0.11946	0.10798
6	VARIABLE 6 0.63005	-0.35532	-0.29527
7	VARIABLE 7 0.62074	-0.25407	-0.30114
8	VARIABLE 8 0.34338	-0.08043	-0.18076
9	VARIABLE 9 -0.09591	-0.78348	0.17767
10	VARIABLE 10 0.49705	-0.35796	-0.42402
12	VARIABLE 11 0.31871	-0.65712	-0.28423
13	VARIABLE 12 -0.86343	0.29040	0.20536

20. táblázat A három főfaktor rotálatlan és rotált faktorsúlyait összehasonlító táblázat

Változó	1. főfaktor rotálatlan rotált faktorsúlyok		2. főfaktor rotálatlan rotált faktorsúlyok		3. főfaktor rotálatlan rotált faktorsúlyok	
Felszín vizgazd.	0,7070	0,4536	-0,2566	-0,6191	0,2079	-0,1401
Uralkodó lejtőkat.	-0,8171	-0,5394	0,1250	0,4178	0,1800	0,5027
Relatív relief	-0,8086	-0,5675	0,0952	0,4221	0,0915	0,4134
Uralkodó kitettség	-0,3585	-0,0216	0,1733	-0,0150	0,8154	0,9076
KONČEK-féle index	-0,5841	-0,8048	-0,5564	-0,1195	-0,1062	0,0080
Tenyészdőszak khm.	0,7856	0,6301	0,0116	-0,3650	0,0045	-0,2953
Nyári napok száma	0,6170	0,6207	0,1500	-0,2641	0,2278	-0,0001
Ariditási index	0,7758	0,8434	0,3837	-0,0804	0,0377	-0,1807
Növényzet ért.szám	0,2655	-0,0959	-0,6553	-0,7835	0,3593	-0,0777
Litológiai ért.szám	0,7264	0,4971	-0,0876	-0,3580	-0,1403	-0,4240
Talaj értékszáma	0,6732	0,3187	-0,3955	-0,6571	0,0675	-0,2842
Átl. tszf. magasság	-0,9006	-0,8634	-0,2245	0,2904	-0,1023	0,2053

faktorsúlyok között, vagyis a gyenge faktorok súlyait a főfaktorral megegyezően kezeli. Ennek következtében a gyenge faktorok szerkezete javul ugyan, de ugyanilyen mértékben romlik a főfaktoré. A rotációkat az összehasonlíthatóság kedvéért azért mindenütt elvégeztettük és az eredmények az előzetes megfontolást igazolták. Ezért a továbbiakhoz a *rotálatlan faktorsúlyokat* vettük alapul.

Az előbbieken említett $\hat{h}_i^2 = 1$ kommunalitásbecslés esetünkben természetesen nagyon durva, mert a korrelációs mátrix együtthatói között sok a kis abszolút értékű. A faktorok meghatározásához ennél pontosabb becslésre van szükség. A módszert ismertető fejezetben említett triádok \tilde{h}_i^2 és a teljes becslés \tilde{h}_i^2 segítségével egyaránt kiszámoltuk a kommunalitásokat. A kétféle számolás eredménye az alábbi 27. táblázatban hasonlítható össze:

27. táblázat A kommunalitások triádok alapján történő \tilde{h}_i^2 és teljes \tilde{h}_i^2 becslésének összehasonlító táblázata

Változó	\hat{h}_i^2	\tilde{h}_i^2	$\tilde{h}_i^2 - \hat{h}_i^2$
relatív relief	0,7840	0,6924	0,0916
uralkodó kitettség	0,3420	0,1405	0,2015
uralkodó lejtőkategória	0,7840	0,6933	0,0907
átlagos tengerszintf. mag.	0,7350	0,8388	-0,1038
KONČEK-index	0,6696	0,5604	0,1092
felszín vizgazd. ért.	0,6014	0,5071	0,0943
tenyésztődőszak középhőm.	0,6727	0,5755	0,0972
nyári napok száma	0,6807	0,5256	0,1551
ariditási index	0,7350	0,6552	0,0798
növényzet értékszám	0,3119	0,1176	0,1943
litológiai értékszám	0,5861	0,5162	0,0699
talaj-értékszám	0,5711	0,4938	0,0773
Összesen	7,4735	6,3164	

A táblázatból kitűnik, hogy az első becslés /az átlagos tszf. magasság kommunalitása kivételével/ csaknem mindenütt nagyobb a másodiknál, ez az összegben is tükröződik. A különbségek viszonylag nem nagyok /0,1 körüliek/, és éppen a két legkisebb értéknél van 0,2 körüli eltérés. Tekintettel azonban arra, hogy $\tilde{h}_i^2 \gg \hat{h}_i^2$, azaz a teljes becslés alsókorlát-jellege miatt ennek mindenütt fenn kellene állnia, az átlagos tengerszint feletti magasság kommunalitásában fennálló viszonylag nagy ellenekző előjelű különbség miatt, továbbá a teljes becslés bizonyos szempontból optimális volta miatt a második becslést fogadjuk el jobbnak. A következő, 22., valamint a 10., 23., 24.,

22. táblázat A faktorsúlyok h_i^2 és h_i^2 kommunalitásbecsléssel előállított összehasonlító táblázata

Változó	Első faktor		Különbs. absz. ért.	Második fakt.		Különbs. absz. ért.
	súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$	súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$		súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$	súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$	
Uralkodó lejtőkategória	0,8095	0,8008	0,0087	-0,2018	-0,2009	0,0009
Relativ relief	0,8015	0,7929	0,0086	-0,1784	-0,1769	0,0015
Uralkodó kitettség	0,3260	0,3156	0,0104	-0,1312	-0,1125	0,0187
Átlagos tszf.magasság	0,8849	0,9075	0,0226	0,1842	0,2111	0,0269
Felszín vizgazd. ért.	-0,6767	-0,6691	0,0076	0,2442	0,2330	0,0112
KONCEK-index	0,56-7	0,5608	0,0069	0,5446	0,4975	0,0471
Tenyészdőszak khm.	-0,7617	-0,7527	0,0090	-0,0176	-0,0101	0,0075
Nyári napok száma	-0,6007	-0,5879	0,0310	-0,0889	-0,0831	0,0058
Ariditási index	-0,7624	-0,7564	0,0060	-0,3852	-0,3616	0,0236
Növényzet értékszáma	-0,2387	-0,2323	0,0074	0,3112	0,2593	0,0519
Litológiai értékszám	-0,6928	-0,6879	0,0049	0,0717	0,0832	0,0115
Talaj-értékszám	-0,6391	-0,6334	0,0057	0,3041	0,3014	0,0027

	Rotált első		Különbs. absz. ért.	Rotált második		Különbs. absz. ért.
	fakt. súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$	fakt. súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$		fakt. súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$	fakt. súlyai $/h_i^2\text{-nál}/$	
Uralkodó lejtőkategória	0,4406	0,4317	0,0089	-0,7085	-0,7038	0,0047
Relativ relief	0,4512	0,4428	0,0084	-0,6861	-0,6811	0,0050
Uralkodó kitettség	0,1427	0,1468	0,0041	-0,3211	-0,3012	0,0199
Átl. tszf. magasság	0,7635	0,7962	0,0327	-0,4838	-0,4841	0,0003
Felszín vizgazd. ért.	-0,3158	-0,3510	0,0008	0,6464	0,6346	0,0118
KONCEK-index	0,7867	0,7488	0,0379	-0,0043	-0,0369	0,0326
Tenyészdőszak khm.	-0,5590	-0,5449	0,0141	0,5177	0,5194	0,0017
Nyári napok száma	-0,4931	-0,4782	0,0149	0,3544	0,3519	0,0025
Ariditási index	-0,8155	-0,7934	0,0221	0,2543	0,2708	0,0163
Növényzet értékszáma	0,0453	0,0162	0,0291	0,3896	0,3470	0,0426
Litológiai értékszám	-0,4475	-0,4333	0,0142	0,5338	0,5407	0,0069
Talaj-értékszám	-0,2479	-0,2417	0,0062	0,6632	0,6585	0,0047

25., és 26. táblázatból azonban mindjárt kitűnik, hogy a kommunalitásokban fennálló különbségek a faktorsúlyokban csak igen csekély különbségeket idéz-

23. táblázat A faktorsúlyok értékei triádok alapján történő \tilde{h}_i^2 kommunalitásbecslés esetén/4 faktor, 12 változó/

EIGENVALUES				
	5.43486	0.83089	1.56215	0.43171
CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES,				
	0.45291	0.52215	0.56999	0.60497
FACTOR MATRIX (4 FACTORS)				
11	VARIABLE 1 -0.67072	0.24417	0.15841	0.15720
3	VARIABLE 2 0.80952	-0.20184	-0.00602	0.29399
1	VARIABLE 3 0.80952	-0.17830	-0.11477	0.26378
2	VARIABLE 4 0.32335	-0.13116	0.10196	0.28075
5	VARIABLE 5 0.56770	0.54456	0.20649	-0.04992
6	VARIABLE 6 -0.76165	-0.01755	-0.08115	0.14320
7	VARIABLE 7 -0.60067	-0.03889	0.52294	0.13452
8	VARIABLE 8 -0.75241	-0.38520	-0.09724	0.00350
9	VARIABLE 9 -0.23869	0.31121	-0.10362	0.28224
10	VARIABLE 10 -0.59283	0.07168	-0.50743	-0.00342
12	VARIABLE 11 -0.63906	0.30406	-0.22030	0.21523
13	VARIABLE 12 0.88490	0.18423	-0.16384	-0.02014

ITERATION CYCLE	VARIANCES
0	0.391058
1	0.243390
2	0.320378
3	0.321011
4	0.321016
5	0.321216
6	0.321216
7	0.321216
8	0.321216

A megfeleltetést a 10. táblázat sor-
számaival a bal első oszlop mutatja
/11, 3 stb./.

24. táblázat A faktorsúlyok értékei a rotált faktor mátrixban triádok alapján történő $\frac{h^2}{i}$ kommunalitásbecslés esetén /2 faktor, 12 változó/

ROTATED FACTOR MATRIX (2 FACTORS)		
11	VARIABLE 1 -0.31580	0.64640
3	VARIABLE 2 0.44353	-0.70847
4	VARIABLE 3 0.45119	-0.69506
2	VARIABLE 4 0.14267	-0.32108
5	VARIABLE 5 0.78665	-0.00432
6	VARIABLE 6 -0.55998	0.51766
7	VARIABLE 7 -0.49308	0.35438
8	VARIABLE 8 -0.81547	0.25426
9	VARIABLE 9 0.04531	0.39958
10	VARIABLE 10 -0.44745	0.53380
12	VARIABLE 11 -0.24707	0.66318
13	VARIABLE 12 0.76349	-0.43381

A megfeleltetést a 10. táblázat sorozánszáival a bal első oszlop mutatja /11, 3 stb./.

CHECK ON COMMUNALITIES

VARIABLE	ORIGINAL	FINAL	DIFFERENCE
1	0.51757	0.51757	0.00000
2	0.69506	0.69506	0.00000
3	0.67425	0.67425	0.00000
4	0.12345	0.12345	0.00000
5	0.61883	0.61883	0.00000
6	0.58043	0.58043	0.00000
7	0.36871	0.36871	0.00000
8	0.72365	0.72365	0.00000
9	0.15363	0.15363	-0.00000
10	0.45515	0.45515	0.00000
11	0.50085	0.50085	0.00000
12	0.81699	0.81699	0.00000

25. táblázat A faktorsúlyok értékei teljes $\sum h_i^2$ kommunalitásbecslés esetén /2 faktor, 12 változó/

COMMUNALITIES

0.5071 0.6933 0.6324 0.1405 0.5604 0.5755 0.5256 0.6552 0.11

EIGENVALUES

5.36752 0.73342

CUMULATIVE PERCENTAGE OF EIGENVALUES

0.44727 0.53341

EIGENVECTORS

VECTOR 1
-0.28373 0.34565 0.34224 1.13423 0.24237 -0.324
-0.27338 0.33171
VECTOR 2
0.27210 -0.23452 -0.20654 -1.13133 0.51135 -0.011
0.35132 0.24654

A megfeleltetést a 10. táblázat
sorszámával a bal első oszlop
mutatja /11,3 stb/.

FACTOR MATRIX (2 FACTORS)

11 VARIABLE 1
-0.66306 0.23322
3 VARIABLE 2
0.60380 -0.23085
1 VARIABLE 3
0.79291 -0.17688
2 VARIABLE 4
0.31562 -0.11252
5 VARIABLE 5
0.56382 0.43754
6 VARIABLE 6
-0.75263 -0.01013
7 VARIABLE 7
-0.53732 -0.04311
8 VARIABLE 8
-0.75637 -0.36157
9 VARIABLE 9
-0.23125 0.25327
10 VARIABLE 10
-0.68734 0.13320
12 VARIABLE 11
-0.63333 0.30133
13 VARIABLE 12
0.90752 0.21114

26. táblázat A faktorsúlyok értékei a rotált faktor mátrixban, teljes $\frac{h_i^2}{h_i^2}$ becslés esetén /2 faktor, 12 változó/

11	VARIABLE 1 -0.31501	0.63454
3	VARIABLE 2 0.43163	-0.70376
1	VARIABLE 3 0.44281	-0.63111
2	VARIABLE 4 0.14680	-0.30121
5	VARIABLE 5 0.74331	-0.03636
6	VARIABLE 6 -0.54486	0.51337
7	VARIABLE 7 -0.47323	0.35193
8	VARIABLE 8 -0.79141	0.27061
9	VARIABLE 9 0.01110	0.34704
10	VARIABLE 10 -0.43334	0.54074
12	VARIABLE 11 -0.24171	0.55846
13	VARIABLE 12 0.73616	-0.43435

A megfeleltetést a 10. táblázat sorszámai-
val a bal első oszlop /11, 3 stb./
mutatja.

CHECK ON COMMUNALITIES

VARIABLE	ORIGINAL	FINAL	DIFFERENCE
1	0.50134	0.50134	0.00000
2	0.68162	0.68162	0.00000
3	0.65333	0.65333	0.00000
4	0.12227	0.11227	-0.00000
5	0.56217	0.56217	-0.00000
6	0.56653	0.56653	0.00000
7	0.35255	0.35255	0.00000
8	0.71292	0.71292	0.00000
9	0.12070	0.12070	0.00000
10	0.49018	0.49018	0.00000
11	0.43200	0.43200	0.00000
12	0.46317	0.46317	-0.00000

A különbségek tendenciája majdnem mindenütt azonos a kommunalitások különbségeivel, de az első faktor sulyaiban mutatkozó különbségek /az utolsót kivéve/ a 0,1-et is csak két esetben haladják meg /a második faktorban elérik a 0,5-öt/. Hasonlóan csekély különbségekkel találkozunk a teljesség kedvéért itt mellékelt - kétfaktoros - rotált faktorsúlyokban.

Emlékeztetve arra, hogy a faktorsúlyok megfelelő hosszúságúra normált *sajátvektorok*, az ezekből előálló kis különbségekből logikusan következtethetünk a *sajátértékek* közelítő azonosságára is. Ennek jelentősége a faktorok részesedésének kiszámításánál van. A sajátértékek és a kommunalitások összege a második megoldás alkalmazásánál jelentősen eltér /ezek közelítésére olyan további iterációs lépések volnának szükségesek, amelyeket az alkalmazott program nem tett lehetővé/. Az első megoldásnál azonban ezek jól egyeznek, tehát az iménti megoldás alapján a faktorok részesedése onnan becsülhető: az első faktoré 73%, a másodiké 11%, /a harmadik, figyelmen kívül hagyott faktoré 7%/. A két főfaktor tehát együttesen a közös szórásnégyzet 84%-át képviseli.

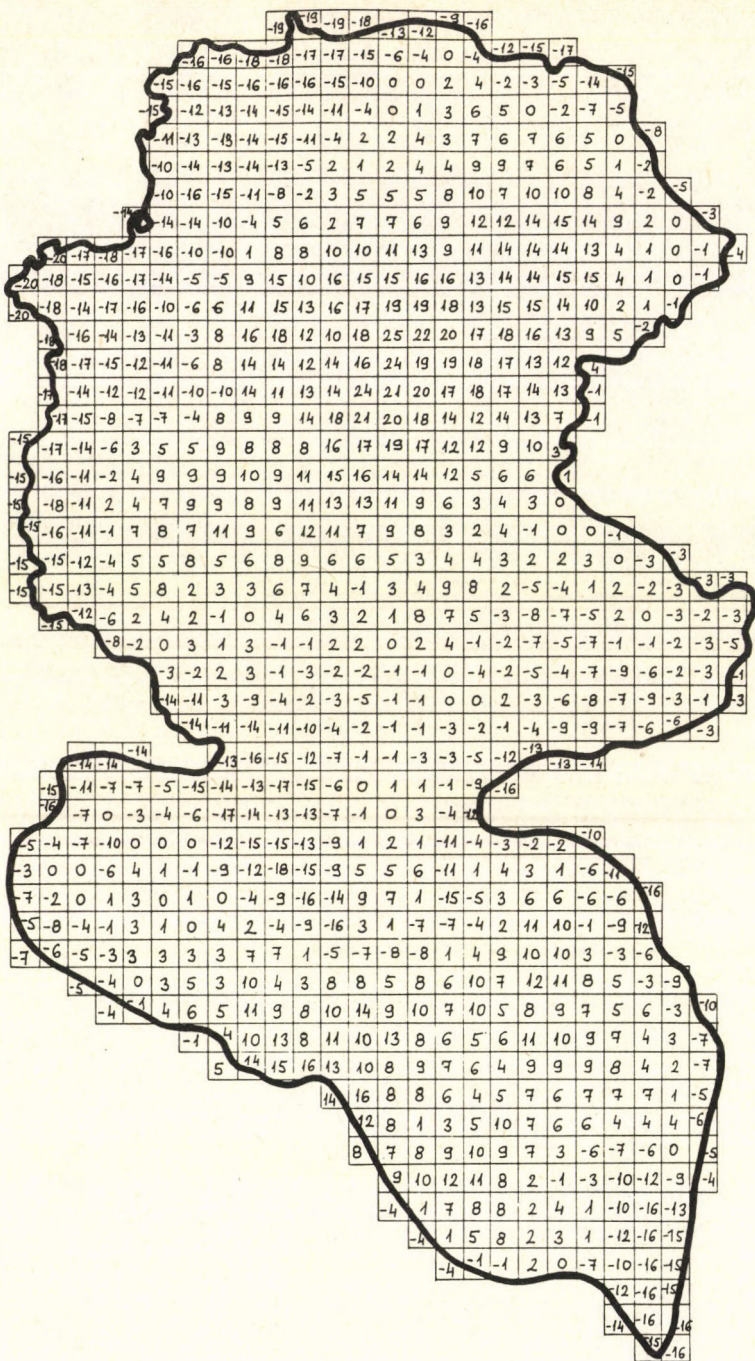
5.2.8. A faktoranalízis eredményeinek értelmezése

Az 5.2.7. fejezetben ismertetett faktoranalízis két főfaktort eredményezett. A harmadik főfaktor helyett - mivel az lényegében csak a kitettséget magyarázza - a kiértékelt kitettségű térképet célszerű figyelembe venni /18. *ábra*/. A két főfaktor értékeit a számítógép kiírta, ezeket a négyzetháló megfelelő négyzeteibe irtam és osztályba soroltam /27-23. *ábra*/.

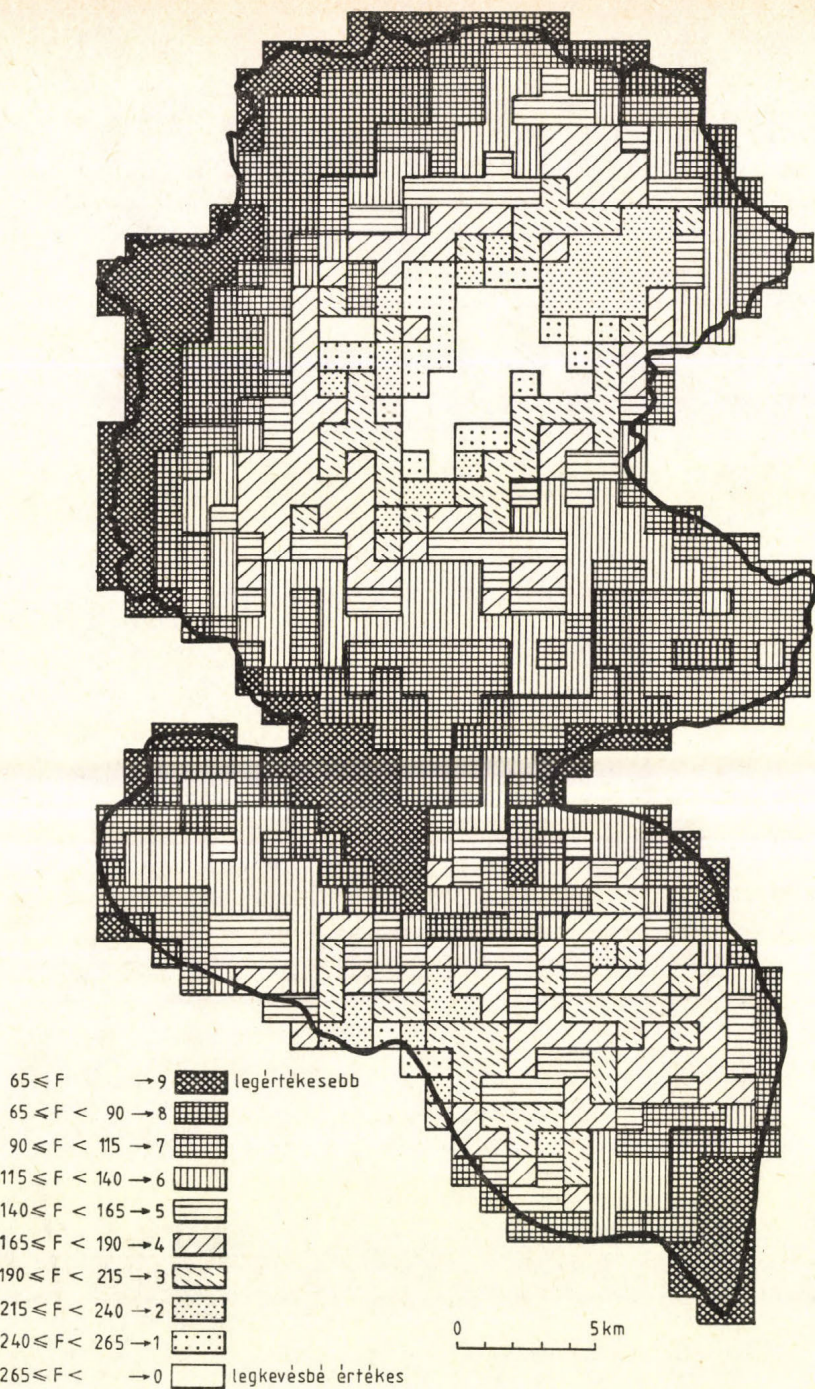
a/ *Az első főfaktor értékeinek minősítése.*

A *Visegrádi-hegységben* - a várakozásnak megfelelően - a legértékesebb területek a Duna-menti ártérhez csatlakozó teraszfelszínek, a Pilismaróti-öblözet, a Dunabogdány-környéki kiszélesedett Duna-menti síkság /27-22. *ábra*/. Ezekhez a 9-es értékszámmal jelzett területekhez valamelyest kevésbé értékes, de még mindig nagyon értékes /8-6-os értékszámú/ övezet csatlakozik: így Szentendre-Izbégtől a hegységig terjeszkedő hegyláb, DNY-on a Pomáz-Pilisszentkereszt közötti lejtő, a Csenkei-patak völgye és az ettől NY-ra eső rész. A legrosszabb adottságuk a Dobogókő és környéke, Nagycsikóvár, Prédikálószték, Urak asztala és így tovább, a hegységi területek.

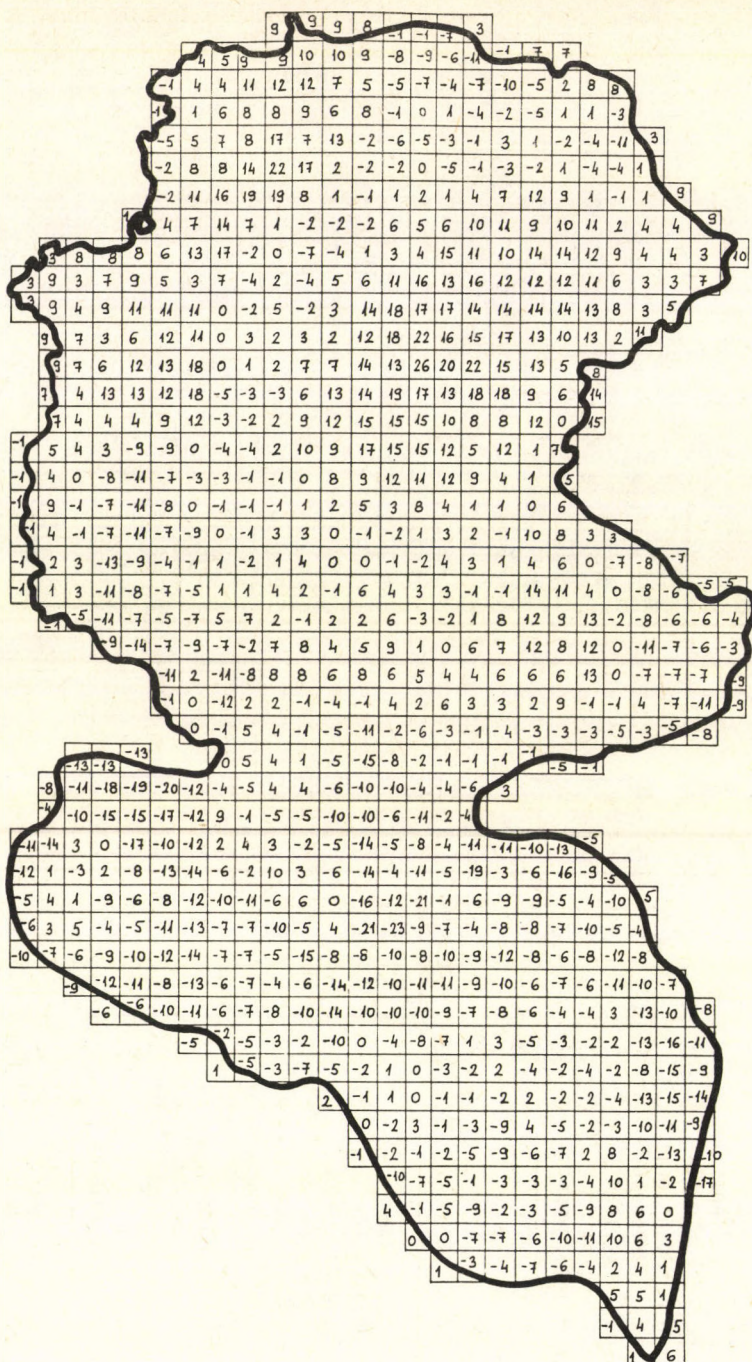
A Börzsönyben a Szob feletti kiszélesedő sík, az Ipoly-völgy a legértékesebb. Az ezekhez csatlakozó részek 8-5-ös értékszámuk. Hasonlóan értékel-



27. ábra. - Az 1. főfaktor értékei



22. ábra. - Az 1. Főfaktor /F/ értékeinek osztályba sorolása



23. ábra. - A 2. sz. főfaktor értékei

hetők a Börzsönyi medencék és a K-i, Nógrádi medencére ereszkedő lejtők. A legrosszabb /helyenként 0 értékű/ a központi rész /Csóványos-Nagyhideg-hegy-Magosfa háromszög/, a Magyar-hegy és környéke. A legrosszabb és legjobb adottságu térségek között közepesnek minősülő területek találhatók. Azt látjuk tehát, hogy a domborzati faktor minősített értékei a mezőgazdasági termelésre legalkalmasabbnak tűnő területeket kiválóan jelzik. Még egyszer szeretném hangsúlyozni, hogy az első főfaktor mintegy 8 tényező hatását sűríti magába.

b/ A második főfaktor értékeinek minősítése

A második főfaktor a faktorsúlyok alapján nehezen értelmezhető, mivel az egyes változók csak kis, vagy közepes mértékben korrelál. A legnagyobb faktorsúly a KONCEK-indexé /0,4975/, vö. 22. táblázat/, az utána következő legnagyobb érték az ariditási indexé /-0,3616/, tehát igen alacsony. /Megjegyzendő, hogy az első faktorban a KONCEK-index hasonló súllyal, az ariditási index pedig jóval nagyobb súllyal van képviselve/. Ezek alapján a második faktor a nedvesség-ellátottság területi különbségeit tükrözi valamelyest. Ezt támasztja alá a 23. ábra elemzése is.

A legnagyobb faktorértékeket a Magas-Börzsönyben, ennek is főleg ÉNY-i részén találjuk. Kisebb mértékben, de szintén átlagon felülnek adódik a Börzsöny ÉNY-i része /elsősorban a Kémence fölötti lejtők, valamint a Várbükki NY-i oldala/ és a Szokolai-medencét K-ről övező hegyek. Átlag alatti a Duna-völgy és az Ipoly-völgy torkolatkönyéki része. A Visegrádi-hegységben átlag körüli értékek fordulnak elő, ami abból adódik, hogy ez a hegység szárazabb, mint a Börzsöny.

Mivel a második főfaktor értelmezése bizonytalan, az értékek osztálybasorolásától eltekintettünk és a természeti környezet minősítésére az első főfaktorot alkalmaztuk.

Összefoglalás

A Dunakanyar-hegyvidékre elvégzett vizsgálatban tehát a természeti környezet potenciáljának mezőgazdasági szempontu minősítését az első főfaktor osztálybasorolt és rangsorolt értékei adják. Az első faktor a 12 eredeti változó közül 8-cal igen jól /a faktorsúlyok abszolút értéke 0,67-nél nagyobb/, kettővel közepesen és végül további kettővel igen gyengén korrelál /13. táblázat/. A második főfaktor nehezen értelmezhető. A minősítés során figyelmen kívül hagyható, mivel azon változók, amelyekkel valamelyest kapcsolatba hozható, az első főfaktorban képviselve vannak. A két főfaktor a közös szórásnégyzet 84%-át képviseli /az első részesedése 73%, a másodiké 11%/. A harmadik, fi-

gyelmen kívül hagyott főfaktor az uralkodó kitettséget tükrözi. Valamely konkrét terület értékének differenciáltabb meghatározásakor az uralkodó kitettség térképét is célszerű figyelembe venni.

6. A TERMÉSZETI KÖRNYEZET IDEGENFORGALMI SZEMPONTU ÉRTÉKELÉSE

Mindenek előtt hangsúlyozni szeretném, hogy az idegenforgalmi szempontu értékelést a Dunakanyar-hegyvidékre, és nem a Dunakanyar üdülőkörzetre vonatkozóan végeztem el. A Dunakanyar üdülőkörzet területe az általunk vizsgálténál nagyobb, határait az ÉVM által kidolgozott, majd 1016/1965/V.1. Korm.sz. határozattal jóváhagyott regionális rendezési tervtanulmány jelöli ki /1600 km²-nyi összterület, amelyhez az általunk vizsgált területen kívül a Pilis, a Duna-völgy Esztergom-Budapest közötti szakasza, a Pesti-síkság É-i és ÉNY-i pereme, az Ipoly-völgy és a Nógrádi-medence NY-i része tartozik. Az üdülőkörzet tulajdonképpeni részét azonban a disszertációban vizsgált terület teszi ki.

A Dunakanyar-hegyvidék a német irodalomban használatos megnevezés szerint un. "Naherholungsraum" /K. RUPPERT-J. MAIER 1969, H.J. HUBER 1973, H. LESER - R. G. SCHMIDT 1981/, azaz nagyvároshoz közel eső üdülőkörzet /magyarul nevezhetnénk "közelüdülőövezet"/. H. J. HUBER /1973/ és K. RUPPERT - J. MAIER /1969/ szerint a közelüdülés néhány órás, félnapos, egésznapos és hétvégi vagy tartós üdülést jelent. Az első három esetben az övezet a lakásból gyalog, gépkocsival vagy tömegközlekedési eszközzel jól megközelíthető, utóbbi esetben pedig a 30-90 km-es izokrón a határ. Dunakanyarunk a közelüdülés mind a négy funkcióját betölti.

A disszertáció feladata a *természeti környezet* üdülési-idegenforgalmi szempontu értékelése, nem terjed ki tehát a társadalomföldrajzi, gazdaságföldrajzi, szociológiai és a konkrét tervezési kérdésekre.^{33/} Megjegyzendő azonban, hogy az idegenforgalommal - üdüléssel foglalkozó munkák és tervek éppen a természeti környezeti /ökológiai/ aspektust vizsgálták a legkevésbé. A természeti környezet minőségének, ökológiai tényezőinek figyelembe vétele, ill. értékelése a geográfia feladata. A tervezés ezzel csak akkor számolhat, ha ezt a munkát a geográfia elvégezte.

A Dunakanyar esetében annál is érdekesebb az idegenforgalmi-üdülési szempontu hasznosítás vizsgálata, amennyiben a térség jórészt már mint üdülőtérület kiépített. Felvetődik tehát egyfelől a csak elméleti kérdés, hogy

³³ Az idegenforgalmi földrajz gazdaságföldrajzi kérdéseivel a magyar földrajzi irodalomban számos tanulmány foglalkozik /ld. pl. ABELLA M. 1968, TIMÁR L. 1980, GERTIG B. 1980/, sőt e tárgyról kézikönyv is született /KÓRÓDI J. et al. 1968, ebben természetesen természetföldrajzi szempontok is szerepelnek/.

a már *meglévő üdülõterületek* az értékelés után milyen minõségûnek bizonyulnak, másrészt az értékelés feltárja azokat a területeket, amelyek a *távlati tervezésben* - természeti adottságaiknál fogva - *üdülõterületként* szóba jöhetnek. Így módon segítséget nyújthat a további tervezéshez, ill. a már meglévő, de meg nem valósított tervek esetleges újra átgondolásához.

6.1. Az értékelés módszere

A vizsgált terület idegenforgalmi értékelését az idegenforgalmi szempontból jelentõséggel bíró változók súlyozott összegzésébõl igyekeztem elvégezni. Kiindulásul feltételeztem, hogy bizonyos változóknak az egyes területegységekre vonatkozó értékei egyben idegenforgalmi jellegû értékskálát jelentenek. Ha most eltekintünk a változók kölcsönhatásaitól és megpróbáljuk az egyes változók idegenforgalmi jelentõségét súlyszámokkal differenciálni, akkor az egyes területegységek különbözõ változók szerinti értékeit a megfelelõ súlyokkal beszorozva és összeadva az adott területegység idegenforgalmi értékét tükrözõ számjegyet kapunk.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy az egyes változók különbözõ mértékegységben, ill. különbözõ értékskala szerint vannak megadva, ezért az összevethetõség /ill. összeadhatóság/ céljából elõbb standardizálni /azaz 0 átlagúvá és 1 szórássá alakítani/ kell õket. Természetesen követelmény továbbá, hogy az egyes súlyszámok összege 1-et adjon.

α_i -vel jelölve tehát az i -edik változó súlyszámát, r_j -vel a j -edik területegységre vonatkozó értékszáma, a_{ij} -vel az i -edik standardizált változó j -edik területegységre vonatkozó értékét, képletben:

$$r_j = \sum \alpha_i \cdot a_{ij} \quad /j = 1, 2, \dots, n/$$

adódik. Megemlítem, hogy hasonló módszert alkalmazott MOLNÁR K.-TÓZSA I. /1982/.

Az értékelés sikere most már azon múlik, hogy a megfelelõ változókat a megfelelõ súllyal vegyük figyelembe. Ez ritkán sikerül azonnal, ezért az alább ismertetendõ értékelési eljárást is több ízben, a változókat, ill. súlyozásokat változtatva, finomítva futtattuk le.

Abból az alapfeltevésbõl indultunk ki, hogy a mezõgazdasági értékelésnél felhasznált adatbankot csak a legszükségesebb mértékben gövítjük, hiszen abban valamennyi ökológiai tényezõ - némelyik több változóval is - képviselve

van. Az adatbank vizsgálata során kiderül, hogy nincs minden egyes változó-ra szükség. Az is bebizonyosodott, hogy *nem adható* olyan értékelés, amely a *nyári és téli üdülés* szempontjait *egyidejűleg* érvényesíti.

Melyek azok a változók, amelyeknek figyelembevételétől egész bizonyosan eltekinthetünk? Ha az üdülést és az idegenforgalmat a tartósabban ott-tartózkodók szempontjaiból nézzük - akik tehát hétvégi házzal rendelkeznek, vagy azt szándékoznak építeni -, úgy az idegenforgalmi szempontból végzett vizsgálat sok szempontból a mezőgazdaságihoz hasonló. A hétvégi ház-tulajdonosok, hobbykertések nagyrészt az iránt érdeklődnek, hogy mit tudnak a ház körül termeszteni. Erre az esetre a mezőgazdasági szempontu értékelést kell alapul venni. Mivel azonban ez a hétvégi ház iránt érdeklődőknek csak *egy lehetséges szempont*, a többi szempontot a nyári üdülésre való alkalmasság értékelésekor érvényesítjük.

A fentiek alapján tehát nyugodtan eltekinthetünk a felszíni vizgazdálkodási adottságoktól, a talajadottságoktól, a növényzet értékszámától, a felszinközeli kőzetektől. Télen is, nyáron is figyelmen kívül hagyható az átlagos tszf. magasság, hiszen bármely kategória előnyös volta megindokolható. Ugyanez érvényes a völgyzsűrűsége, mert a völgyekkel sűrűn szabdaltt, változatos táj és a kevésbé szabdaltt lejtőfelszín egyaránt kedvező lehet. Más a helyzet a tenyészidőszak középhőmérsékletével és a nyári napok számával, mert e két tényező nyilván csak nyáron jöhet számításba. Súlyuk jelentős, de mivel lényegében véve azonos éghajlati tulajdonságot reprezentálnak, mind egyiküket csak másfélszeresen súlyoztam. Az ariditási- és a Konček-féle indexet hasonlóképpen kezeltem: a nyári, ill. a téli értékelésnél egyaránt félszeres súllyal, de ellenkező előjellel. A relatív szintkülönbség /relatív relief/ nyáron nagyobb súllyal szerepel, mert a téli sportok szempontjából a közepes szintkülönbség és a mérsékeltten meredek lejtők a legkedvezőbbek /ld. még az uralkodó lejtőkategória súlyozását/. Az uralkodó kitettség télen differenciáltan érvényesül. A téli sportok szempontjából kedvezőbb lehet az északi kitettségű lejtő, mivel itt hosszabb ideig számolhatunk sportolásra alkalmas hóval. A nyáron tartósan hétvégi házukban tartózkodóknak viszont nem közömbös, hogy délies kitettségű lejtőre épül-e ingatlanjuk, vagy sem. Tüdőszanatórium is csak délies kitettségű lejtőn épülhet. Tekintettel a sok különböző nézőpontra, az uralkodó kitettséget az értékelés során nem vehettem figyelembe. Adott esetben azonban - ha pl. sípályát létesítünk - az uralkodó kitettség súlyát külön is /a megfelelő szempont érvényesítésével/ mérlegelni kell.

Egy új változó felvételére is szükség volt. R. MARKS /1975/ értékelési eljárásában felhasználja az ún. "Randeffekt" tényezőt /szegélyhatás, amelynek lényege az a tény, hogy a szóbanforgó terület pl. erdőnek, víznek a szélén fekszik/. Felhívja a figyelmet H. KIEMSTEDT /1969/ hibájára, hogy a Randeffekt tényezőjét - még későbbi módosított formájában is - túl nagy súlyal vette figyelembe. Nem akarván ugyanebbe a hibába esni, a téli és nyári szempontú értékelés során eltérő súlyozást alkalmaztam. Az előbbinél mindazonáltal ötszörösen súlyoztam /a 24. ábra mutatja a szegélyhatás számszerűsített értékeit/. Az a véleményem ugyanis, hogy a hétvégi, vagy tartós üdülést keresők, de még a kirándulók is *elsődleges szempontnak tekintik a víz melletti vagy erdő melletti fekvés előnyeit*.

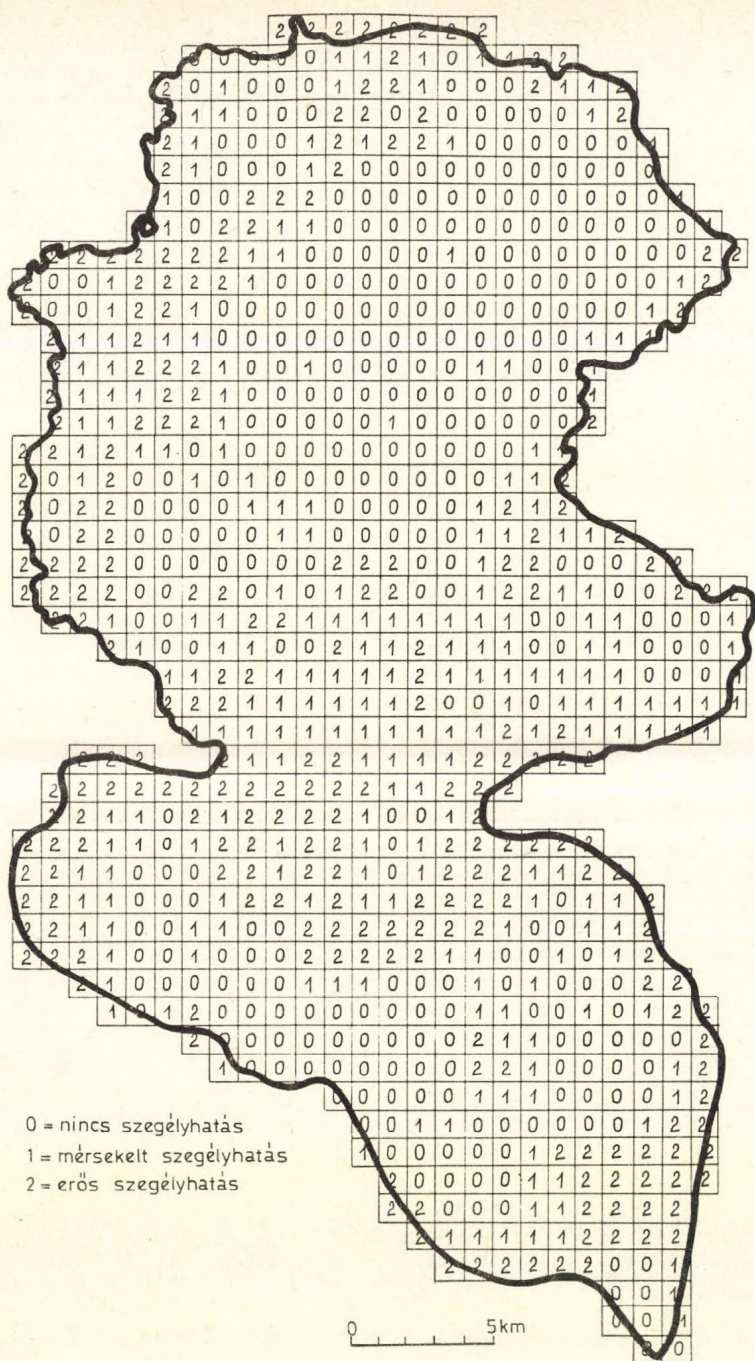
Különösen érvényes ez a megjegyzés a Dunakanyarra. Télen viszont - mivel elsősorban a téli sportokat vettem az értékelés fő kritériumának - ennek szerepe mérsékelt. Sipálya pl. erdőirtással is létesíthető. A Dunakanyarban /a Visegrádi-szorosban/ a *Duna jelentősége döntő*, ezért a szegélyhatás számszerűsítésénél természetesen másként - nagyobb súllyal - vettem tekintetbe, mint pl. egy erdő melletti fekvést. /A Duna szerepéről korábban részletesen szoltunk - vö. 4.5. fejezet./

A figyelembe vett tényezők súlyozását az alábbi, 27. táblázat tartalmazza:

27. táblázat. Az idegenforgalmi értékelés során figyelembe vett tényezők súlyozása

Tényező	Téli értékelésnél	Nyári vett súlya
Felszín vizgazdálkodási tulajdonságai	0	0
Uralkodó lejtőkategória	0,5	1
Relatív relief	0,5	1
Uralkodó kitettség	0	2
Völgyssűrűség	0	0
KONCEK-index	- 0,5	0,5
Tenyészidőszak középhőmérséklete	0	1,5
Nyári napok száma	0	1,5
Ariditási index	- 0,5	0,5
Növényzet értékszámai	0	0
Litológiai értékszámok	0	0
Talajértékszám	0	0
Átlagos tengerszint feletti magasság	0	0
Szegélyhatás	1	5

Az alkalmazott értékelési eljárások során areális és lineáris adottságok minősítése volt lehetséges. Pontszerű tényezőket - mint amilyen pl. a le-



24. ábra. - Szegély-hatás /Rand-Effect/

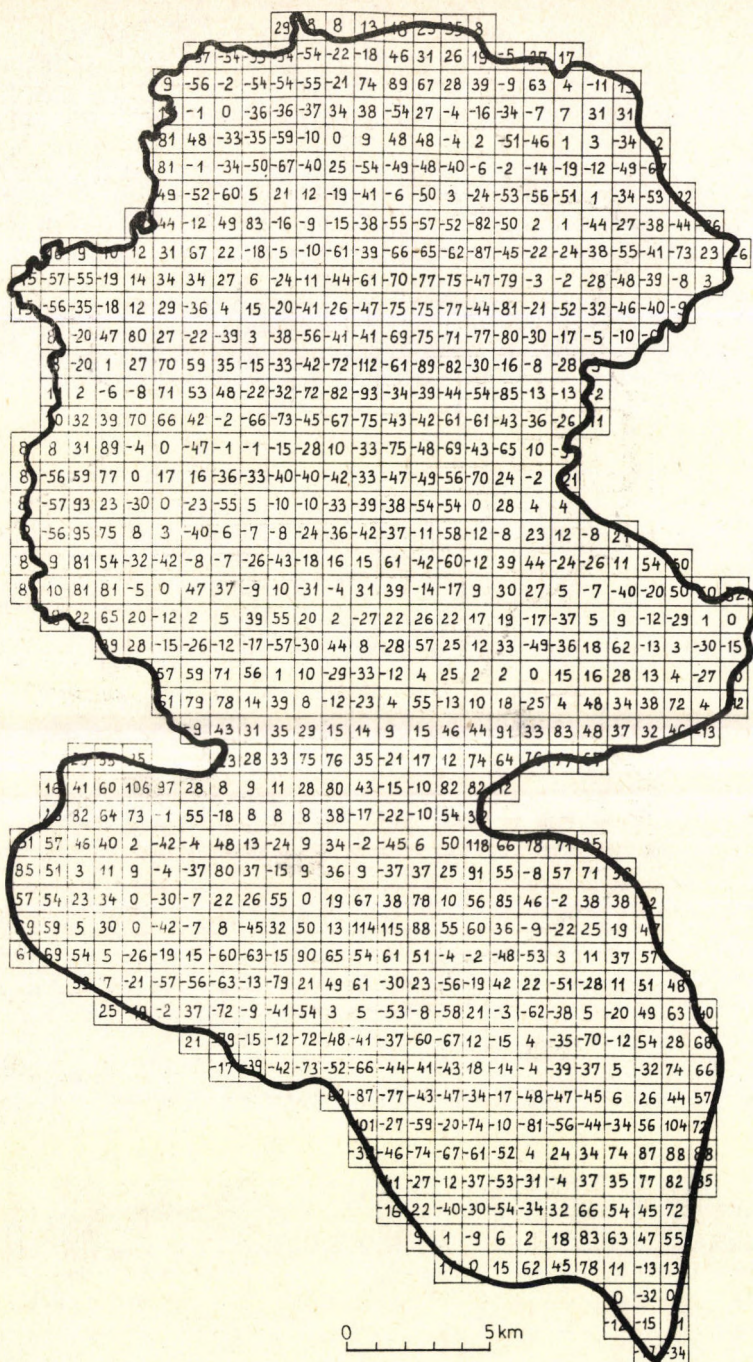
pencei vagy a leányfalusi termál strand - amelyek önmagukban is nagy vonzerőt jelentenek - figyelmen kívül kellett hagyni. A minősítő térképhez mellékelte magyarázóban azonban a pontszerűen jelentkező, valamint egyéb, nem számszerűsíthető adottságokra /mint amilyen pl. a mikroklíma, vagy az a tény, hogy az erdő nagyrészt parkerdő/ is rá kell mutatni.

6.2. A nyári idegenforgalomra való alkalmasság relatív értékelése

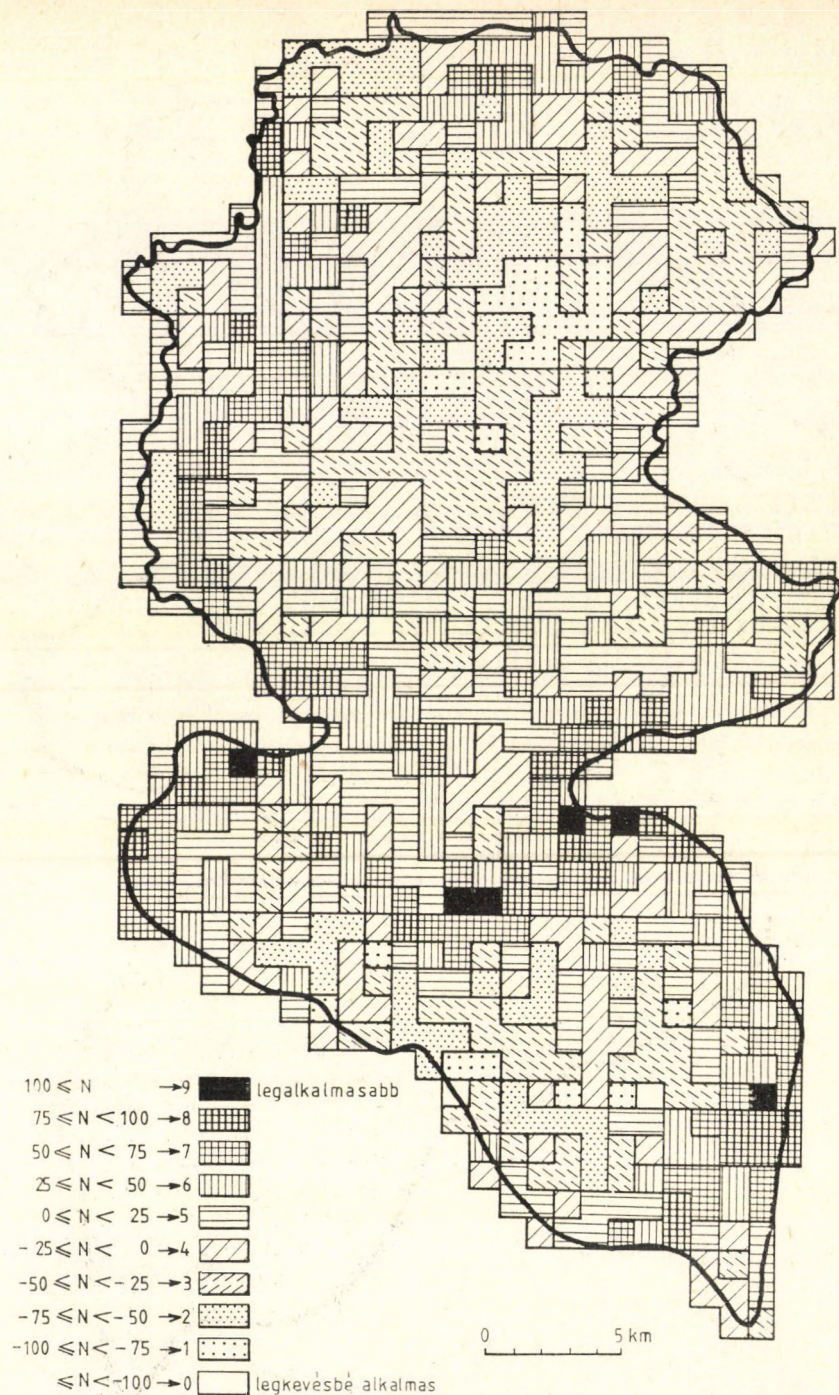
Elsősorban a *hétvégi és tartós üdülést* keresők szempontjait tartottam szem előtt, amint ez az előzőekben leírt szövegből is jól látható. A néhány órás, félnapos, egésznapos üdülést keresőknek végeredményképpen a Dunakanyar-hegyvidék teljes területe uticélja lehet. Pontosabban szólva a területi differenciálás nem elsősorban a természeti, hanem sokkal inkább az infrastrukturális feltételek függvénye egy olyan hegységi terület esetében, amelynek minden részlete valamilyen szempontból kedvező természeti adottságokat kínál. V. SCHILLING /1972/ szerint az erdőterületek részaránya - első megközelítésként - jól mutatja az üdülőterületek kínálatát. Nem érthetünk egyet vele, mert éppen a közelülő övezetekben a legnagyobb kereslet az üdülőtelkek iránt mutatkozik. Annyiban természetesen igaz a fenti megállapítás, hogy a Dunakanyar-hegyvidék magas erdősültsége rendkívül kedvező természeti feltétel /azon kívül az erdő jórészt parkerdő/ és az üdülésre való alkalmasságra felhívja a figyelmet. Ez egyúttal felveti a hatalmas erdőterület - és különösen ennek a nagyvároshoz közelebb eső része - terhelhetőségének kérdését.

A *Visegrádi-hegységben* az értékelés /25. és 26. ábra/ a Dunakanyar Visegrád-Dömös közötti szakaszát 9-es értékűnek /legjobb/ minősítette. Dömös és Basaharc között kevésbé jó /4-es, 6-os értékű/, innen Esztergom felé ismét kedvezőbb a terület. A Szentendre-Leányfalu közti teraszlejtő /8-as, 9-es érték/, valamint Pomáznál a Kőhegy felőli rész, továbbá a Dunabogdány-Leányfalu fölötti teraszlejtő és hegyláb /7-8-as érték/ szintén kiválónak bizonyult. A Vörösvár felőli oldal változatosabb: esztergomi része kedvező adottságú, azután aszerint jó, vagy rossz, hogy a tájhatár milyen magasra húzódik.

Viszonylag rossz adottságúak a legmagasabb részek, pl. a Dobogókő. Ez természetesen a valóságban másként van. Az értékelés során nyert rossz minősítés egyrészt abból fakad, hogy csak a természeti adottságokat értékeltük,



25. ábra. - A nyári idegenforgalomra való alkalmasság értékszámai



26. ábra. – A nyári idegenforgalomra való alkalmasság /N/ értéktartományai

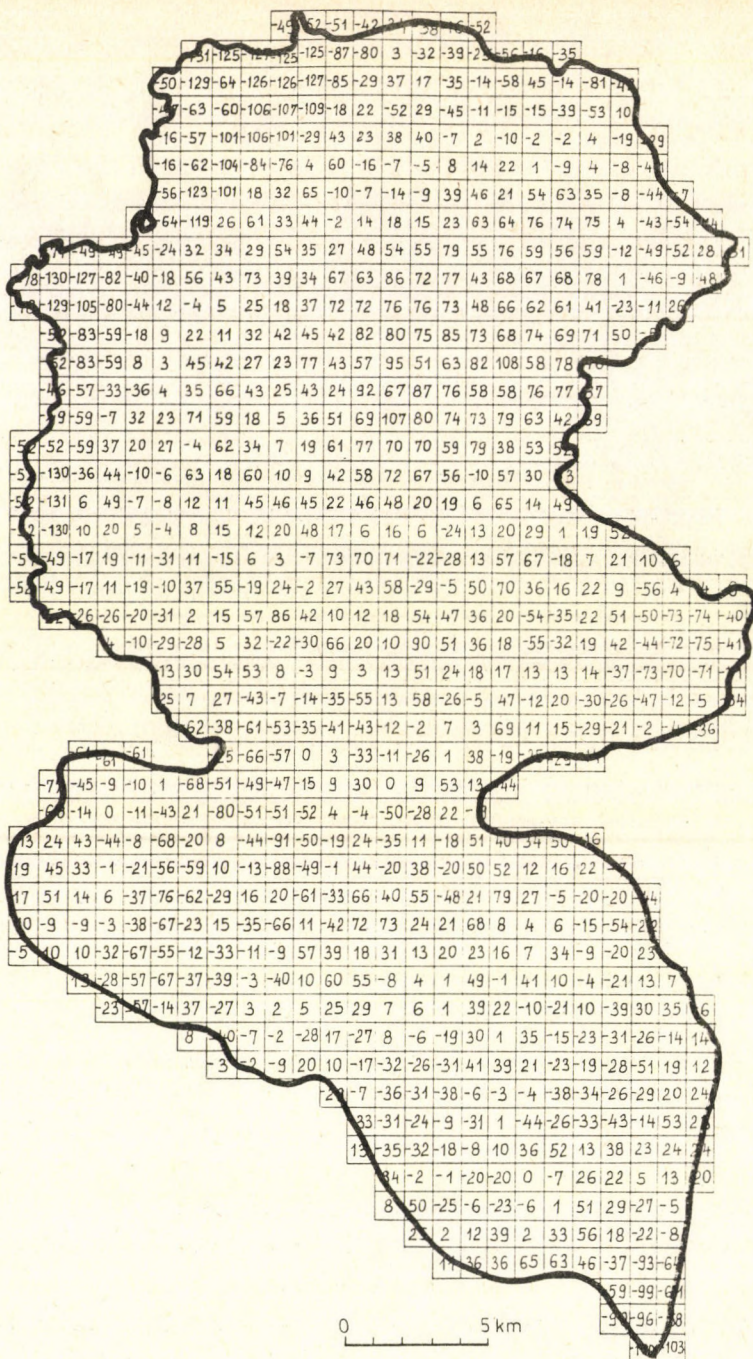
másrészt olyan tényezőket mint pl. a szép kilátás /pontoszerű adottság/ nem vehettük figyelembe. A hegységben változatos kép tárul elénk: jobb és rosszabb /de mindenképpen átlagosan közepes/ adottságu térségek váltakoznak.

A *Börzsöny* legkedvezőbb adottságu területei a NY-i Ipoly-völgy teraszlejtői: 7-8-as értékűek. Az értékelés során a különbségek is jól kijöttek, amennyiben az alacsonyabban fekvő részek csak 4-5-ös, míg a magasabban fekvők 8 körüli értéket kaptak. A DK-i határ mentén igen jó Magyarkút és Nógárd-Berkenye térsége. A legjobb adottságu területek között - miként a Duna másik oldalán is - a Duna-menti sávot sem szabad elfelejtenünk. A Kőspallagi medence DNY-i része kevésbé jó, mint a többi. Mind a Kőspallagi, mind a Márianosztrai medence értéke 6 és 7 között mozog. A magasabb részek kedvezőtlenebb adottságuk /1-3/. Néhol 4-6 közötti értékek adódtak: ezek völgy felőli, jó kitettségű, nagyobb lejtőszakaszok /Koszorubérc DNY-i lejtőjét idézhetnénk példaként/, esetenként lejtőpihenők.

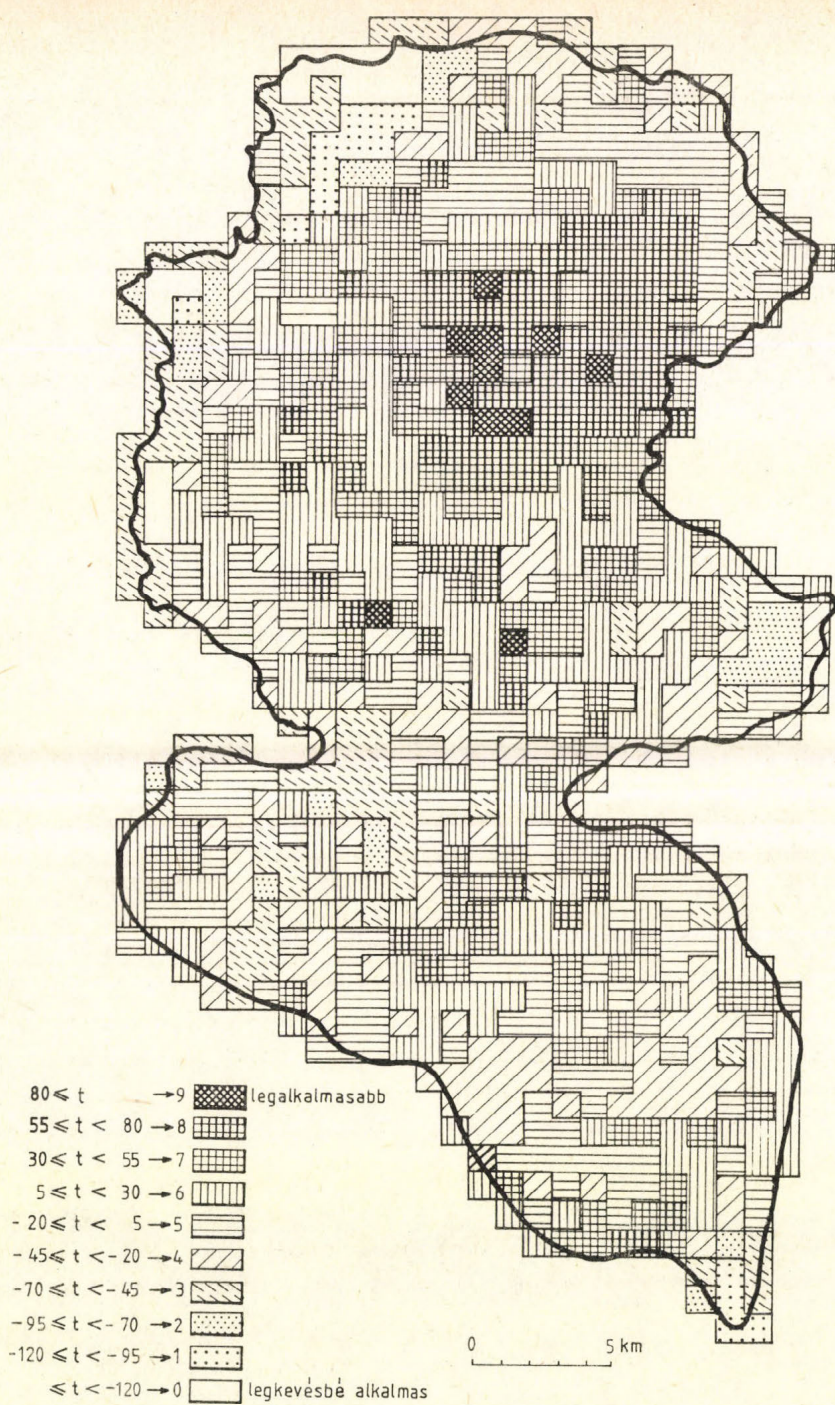
6.3. A téli idegenforgalom való alkalmasság relatív értékelése

Amint azt már említettem, a téli idegenforgalom értékelésekor /27. és 28. ábra/ elsősorban a *téli sportok* jöhetnek számításba, hiszen télen csak igen kevesen akarnak hétfélig házukban tartózkodni, amelyet egyébként is a nyári idegenforgalomra, üdülésre való alkalmasság alapján választottak ki.

A téli sportok kedvelőinek legfrekvenciáltabb kirándulóhelye a *Visegrádi-hegységben Dobogókő*. Az értékelés érdekes módon Dobogókő környékének 6-os minősítést ad, míg a tőle É-ra fekvő lejtők 7-8-as minősítésűek. Ez tehát felhívja a figyelmet a Dobogókő és a Duna közötti lejtők potenciális hasznosíthatóságára. Visegrádtól D-re a 308,1 m tszf. magasságu ponttól É-ra eső lejtő /Ujostás/ 8-as értéket kapott. Itt is fontolóra vehető esetleg sípálya, vagy téli üdülőcentrum létesítése. A Szentendre és Dunabogdány közötti teraszlejtő és a Visegrádtól D-re fekvő hegyláb adottságai is kiválóak. 8-as értékű a Pomáz fölötti Meselia lejtője. A Pomáz-Piliszentkereszt között vezető úttól ÉK-re ereszkedő lejtők is kiválóak lennének téli üdülés, téli sport céljára. A Visegrádi-hegységben tulnyomó többségben vannak a közepes és kedvező adottságu területek. A dolog természetéből következik, hogy a rossz minősítésű területek a síkságok, pl. Pilismarót, Esztergom, Dunabogdány környéke.



27. ábra. - A téli idegenforgalomra való alkalmasság értékszámai



28. ábra. - A téli idegenforgalomra való alkalmasság t értéktartományai

A Börzsöny Ny-i része, ill. az Ipoly völgy a síkságtól a hegység felé fokozatos átmenetet mutat: az alacsony részek 0-3, a teraszok 3-6, a hegység felé hátravágódó völgyek lejtői 6-8 értékűek. É-on hasonló a helyzet. A Nógrádi-medencére tekintő lejtők jó feltételekkel rendelkeznek: Diósjenő és Nógrád között 5-8, Szendehely-Vác mögötti területe 4-6, Udvarhely-pusztai térsége viszont csak 2-3 pontot kapott a tízes beosztású értékskálán. A hegység *központi tömege kedvező* lehetőségeket kínál /6-9-es minősítés/. Bár a szűkebb értelemben vett hegységi felszínen differenciák is vannak, az összkép mégis egyöntetűbb, mint a Visegrádi-hegység esetében. A közkedvelt siparadicsom, a Nagy-Hideghegy kiváló, 9-es értékű, hogy a legjobb feltételeket kínáló területek közül egyet név szerint is megemlítsünk.

6.4. Az értékelés eredményeinek értelmezése

Az alábbiakban röviden hasonlítsuk össze az értékelés során különböző minősítést nyert területeket a jelenlegi földhasznosítással és a távlati fejlesztési koncepcióval.

A nyári idegenforgalomra legalkalmasabb területek jó egyezést mutatnak a jelenlegi üdülőterületekkel, ill. a távlati fejlesztési tervvel /vö. pl. Dunakanyar üdülőkörzet központi fejlesztési programja, 1976/. A kiemelten fejlesztendő térségek mint pl. Visegrád, Szentendre, Esztergom térsége az értékelés során is a legjobb adottságuknak bizonyultak. Ezek ma is és a jövőben is üdülőterületekként hasznosulnak.

A hosszú távú fejlesztési koncepció üdülési és turisztikai bázisokat /hegyi jellegű üdülés és kirándulás céljára/, továbbá vízparti jellegű üdülési bázisokat különböztet meg. Előbbiek főként a téli üdülésre alkalmas területekkel, utóbbiak pedig a nyári idegenforgalmi térségekkel vetendők össze. *Az értékelés különösen a téli idegenforgalom vonatkozásában hívja fel a figyelmet olyan térségekre, amelyek ma még nem téli idegenforgalmi központok és a távlati tervben sem szerepelnek /vö. 6.3. fejezet/. Az értékelés eredményeit a tervezés során célszerű lenne fontolóra venni.*

A nyári idegenforgalomra alkalmas területek között is találunk jónéhányat, amelyek kedvező minősítésűek és amelyekkel a tervezésben számolni kell /vö. 6.2. fejezet/. Kiemelném ezek közül az Ipoly-völgy teraszlejtőit és az alábbi problémára hívnám fel a figyelmet.

Az értekezésben két hasznosítási ágazat - *a mezőgazdaság és az idegenforgalom* szempontjai szerint értékeltem. Bár a Dunakanyar-hegyvidék elsősorban nem mezőgazdasági hasznosítású, a mezőgazdasági szempontú értékelést mégis szükségesnek tartottam, egyrészt metodikai szempontból - a tszf.m.-gal való összefüggés vizsgálatára -, másrészt az alternatívák miatt; egy terület többféleképpen hasznosítható és célszerű több lehetőséget vizsgálni. Felmerült az a gondolat is, hogy az elsősorban üdülőterületként hasznosított Dunakanyar mezőgazdasági terményekkel való ellátása, ill. ennek természeti feltételei sem különböznek. Legfontosabb azonban a vizsgált terület többféleképpen való hasznosíthatóságának kérdése. *A mezőgazdasági, ill. idegenforgalmi szempontból legértékesebb területek gyakran egybeesnek.* Felvetődik tehát a kérdés, hogy egy többszempontról is ideális természeti adottságokkal rendelkező térséget a jövőben hogyan hasznosítsunk. Ez egy következő kutatási feladat lehet és így átvezet az értekezés utolsó fejezetébe.

7. TOVÁBBI KUTATÁSI FELADATOK

Az értekezés fontosabb tudományos eredményeit a tézisekben összefoglaltam, nem szükséges tehát ezekre ismételtten kitérni. Fontos viszont az értekezésben elért eredmények továbbfejlesztésének és alkalmazásának lehetőségeire röviden rámutatni.

1. A faktoranalízis eredményeként nyert első főfaktor egymagában is integrált minősítést ad. Több hasonló vizsgálatot kellene elvégezni, hegységi, dombsági és síksági felszíneken annak tisztázására, hogy az első főfaktor dombságon és síkságon mely változókat reprezentál.

2. A mezőgazdasági és az idegenforgalmi értékelést más méretarányban is el kellene végezni azt kutatva, milyen szerepet játszhat a méretarány /ugyanazon területről különböző méretarányu, ill. különböző területekről más-más méretarányu elemzések/.

3. Meg kell vizsgálni; hogy mezőgazdasági, ill. idegenforgalmi szempontból hasonló vagy azonosan minősített területek esetén melyik hasznosítási módot részesítsük előnyben.

4. Az idegenforgalmi szempontu értékeléseket össze kell vetni gazdaság- és társadalomföldrajzi szempontból végzett értékeléssel /értékelni kell tehát az üdülés-idegenforgalmi erőforrást/. Az összevetés után legjobbnak minősített területek idegenforgalmi hasznosítására javaslatot kell tenni.

- ABELLA M. 1968. Az idegenforgalmi földrajz problémái. - Földr. Ért. 17. p. 359-373.
- ÁDÁM L. 1968. Mezőgazdasági jellegű dombsági kistájak természeti földrajzi értékelésének feladatai és módszertani problémái. - Földr. Közl. 16. p. 279-284.
- ÁDÁM L. 1975. Agrárgazdasági szempontu komplex természetföldrajzi tájértékelés. - Földr. Ért. 24. p. 9-32.
- ÁDÁM L. 1980a. Módszertani tanulmány a domborzat agrárgazdasági szempontu morfológiai értékeléséhez. - Földr. Ért. 29. p. 137-150.
- ÁDÁM L. 1980b. A Baranyai-dombság mezőgazdasági pontenciálja. - Földr. Ért. 29. p. 35-59.
- ÁDÁM L.-MAROSI S.-SZILÁRD J. /szerk./ 1981. A Dunántúli-dombság /Dél-Dunántul/. - Akad. K., Bp. 704 p.
- ALEKSZANDROVA, T. D. 1975. Statiszticeszkije metodü izucsenyija prirodnyh komplexov. - Nauka, Moszkva, 95 p.
- ANUCHIN, V. A. 1973. The environment as an object of regional studies. - Annales Un.Sci.Bud., Sectio Geographica, Tom. VIII., Budapest, 5-19 p.
- ANUCSIN, V. A. 1978. Osznovü prirodnopolzovanyija. - "Müszl", Moszkva. 293 p.
- ARMAND, D. L. 1975. Nauka o landsaftye. - "Müszl", Moszkva. 286 p.
- BACSÓ N. 1959. Magyarország éghajlata. - Akad. Kiadó, Budapest. 302 p.
- BÁLDI T.-NAGYMAROSI A. 1976. A hárshegyi homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. - Földt. Közl. 106. p. 257-275.
- BALLA Z. 1978. A Magas-börzsönyi paleovulkán rekonstrukciója. - Földt. Közl. 108. p. 119-136.
- BALLA Z.-CZAKÓ T.-CSABA L.-KORPÁS L. 1977. Jelentés a Dunazug-hegység földtani kutatásának 1976-77. évi előkészítéséről. - MÁFI Adattár, Kézirat. Budapest.
- BALLA Z.-KORPÁS L. 1980. A Börzsöny-hegység vulkáni szerkezete és fejlődéstörténete. - MÁFI Évi jelentés az 1978. évről, Műszaki Könyvkiadó, Budapest. p. 75-101.
- BALOGH Á. /felelős tervező/ 1980. Nagymaros-Visegrád településcsoport általános rendezési terve. - Komárom megyei Tanács Tervező Iroda, Esztergom. Kézirat. 56 p. + mellékletek.
- BARSCH, H. 1971. Landschaftsanalyse /Teil I/. - Lehrbriefe für das Fernstudium der Lehrer, Potsdam. 86 p.
- BARSCH, H. 1978. Ergebnisse und Probleme bei der Typisierung und Klassifizierung Chorischer Geosysteme. - Symp. RGW, Theme III.2. - Leipzig, 1978.
- BARTELS, D. 1978. Zur wissenschaftstheoretischen Grundlegung einer Geographie des Menschen. - Erkundliches Wissen, Geographische Zeitschrift, Beihefte 19. 225 p.

- BAUMGART-KOTARBA, M.-M.SOBANSKI 1978. Zastosowanie grafów dowielocechowej typologii fizyczno-geograficznej na przykładzie wybranego obszaru fliszowego. - *Prace geogr.* 45. p. 141-163.
- BELUSZKY P.-SIKOS T. T. 1979. A faktor- és clusteranalízis alkalmazása a területi kutatásokban. - *Kiny. Szigma* 12. p. 191-210.
- BENET I.-GÓCZÁN L. 1973. Adalékok egy új földértékeléshez. - *Akadémiai pályamunka. Kézirat.* Budapest. 57 p.
- BENKŐ F. 1978. Természeti környezet, természeti erőforrások - geonómia. - *Geonómia és Bányászat.* 11. p. 277-293.
- BORSY Z. 1969. Nyírség. - In: *A tiszai Alföld.* - Szerk. MAROSI S.-SZILÁRD J. Budapest, Akad. Kiadó, p. 219-230.
- BRYAN, P. W. 1933. *Man's Adaption of Nature.* - London.
- BULLA B. 1962. Magyarország természeti tájai. - *Földr. Közl.* 10 :1-16.
- BULLA B.-MENDÖL T. 1974. A Kárpát-medence földrajza. - *Egyetemi Nyomda,* Budapest. 611 p.
- CHORLEY, R. J.-KENNEDY, B. 1975. *Physical Geography. - A System Approach.* - Prentice Hall International Inc., London, 370 p.
- CZAKÓ T.-NAGY B. 1976. Fototechnikai és ércföldtani adatok korrelációja a Börzsöny-hegységben. - *MÁFI Évi Jelentés 1974-ről.* Budapest, p. 47-60.
- DEMEK J. 1974. Systemová teorie a studium Krajiny. System theory and landscape studies. - *Studia Geogr.* 40. CSAV-Geogr. Ustav Brno, 200 p.
- DRDOS, J. 1973. Komplexsznaja fiziceszkaja geografija i ekologija. - *Izv. Vsesz. Geogr. Obs.* 105. 2. p. 97-107.
- DRDOS, J. 1979. A természeti földrajz és a táj produktivitása. - *Geogr. Casopis* 31. p. 125-146. /Ford. FKI/.
- Dunakanyar üdülőkörzet fejlesztési program /tervezet/. 1974. - ÉVM, Budapest, Kézirat, 36 p.+mell.
- A Dunakanyar üdülőkörzet központi fejlesztési programja. 1976. Budapest, Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium, Kézirat, 89 p.
- ELLENBERG, H. 1973. Ziele und Stand der ökosystemforschung. - In: *"Ökosystemforschung"* Springer, Berlin-Heidelberg-New York, p. 1-31.
- ENYEDI Gy. 1972. A társadalom és földrajzi környezete. - *Földr. Közl.* 26. /46./ p. 293-301.
- ENYEDI Gy. 1977. A falusi életkörülmények területi típusai Magyarországon. - *Földr. Ért.* 26. p. 67-85.
- ENYEDI Gy. 1979a. A társadalom természeti környezete. - *Természet Világa.* 110. p. 2-4.
- ENYEDI Gy. 1979b. A földrajz a területfejlesztés szolgálatában. - *Geonómia és Bányászat.* 12. p. 177-186.
- ERDŐSI F. 1979. A délkelet-dunántúli természeti környezetet befolyásoló antropogén hatások összefoglaló értékelése. - *Földr. Ért.* 28. p. 307-338.

- FODOR I. 1979. A környezetvédelem természeti, gazdasági és társadalmi kérdései a területfejlesztési politikában. - Kézirat, Pécs. 9 p.
- FODOR I.-RECHNITZER J. 1981. A környezetvédelem és a területfejlesztés kapcsolatának néhány elvi kérdése. - Földr. Közl. 29. p. 31-43.
- GERASZIMOV, I. P. 1976a. Environmental Monitoring. - IGU Congress, 1976. Section II. p. 30-33.
- GERASZIMOV, I. P. 1976b. A korszerű földrajzi kutatások integrációs potenciálja. - Szv. Vesz. Geogr. Obs. 108. 3. Fordítás, MTA FKI Dokumentáció.
- GERASZIMOV, I. P. /red./ 1976c. Novyje igyei v geografii I. Problému modelirovanyija i informacii. - "Progressz", Moszkva, 275 p.
- GERASZIMOV, I. P. 1981. Naucsnaja Metodologija szovjetszkoj konsztruktivnoj geograii. - IZV. AN SZSZSZR Szer. geogr. 2. p. 6-12.
- GERTIG B. 1980. A Balaton idegenforgalmának néhány jellemzője. - Földr. Ért. 29. p. 445-472.
- GHIMESSY L. 1978. Vizek, vízgyűjtők és a táji teljesítőképesség. - Vizügyi Műsz. Gazd. Tájékoztató. Bp. 101. p. 92-359.
- GHIMESSY L. 1980. A tájpotenciál meghatározásának energetikai alapon történő megközelítése. - Kézirat. MTA FKI, Budapest, 46 p.
- GÓCZÁN L. 1978. Új komplex földértékelési módszer. - Földr. Ért. 27. p. 11-30.
- GÓCZÁN L. /szerk./ 1979. A természeti környezet ökológiai tényezőinek értékrend szerinti minősítése. - /Módszertani tanulmány/. Kézirat, MTA FKI Budapest. 195 p.
- GÓCZÁN L. 1981. A természeti környezet ökológiai tényezőinek relatív értékelése. - Földr. Ért. 30. p. 145-158.
- GÓCZÁN L. 1982. Mezőgazdasági területek értékelése és ökogeográfiai tipizálása. - Akadémiai doktori ért. Kézirat, Budapest, 139 p. /+71 p. melléklet/.
- GÓCZÁN L.-KERTÉSZ Á.-LÓCZY D.-MOLNÁR K.-TÓZSA I. 1982. A pilismaróti-öblözet mezőgazdasági területének talajtani és talaj-vízgazdálkodási viszonyai. - Témavezető: GÓCZÁN L. Kézirat, MTA FKI, Budapest. 28 p. + mellékletek.
- GYÖRFFY J. 1982. Települések központi funkciójának kvantitatív vizsgálata faktoranalízis segítségével. - Egyetemi doktori értekezés, ELTE Budapest. 105 p.
- HAASE, G. 1964. Landschaftsökologische Detailuntersuchungen und naturräumliche Gliederung. - Petermanns Geogr. Mitteilungen, 108. p. 8-30.
- HAASE, G. 1968. Inhalt und Methodik einer umfassenden landwirtschaftlichen Standortkartierung auf der Grundlage landschaftsökologischer Erkundung Wiss. Veröff. Dt. Inst. f. Länderkunde. N.F. 25-26. p. 309-349.
- HAASE, G. 1976. Die Arealstruktur chorischer Naturräume. - Petermanns Geogr. Mitteilungen 120. p. 130-135.
- HAASE, G. 1977. Ziele und Aufgaben der geographischen Landschaftsforschung in der DDR. - Geogr. Berichte 22. p. 1-19.

- HAASE, G. 1978a. Tájhasznosítási feladatok tervezésének és megvalósításának ökológiai-földrajzi alapjai. - Földr. Közl. 26. /52./ p. 101-117.
- HAASE, G. 1978b. Zur Abteilung und Kennzeichnung von Naturpotencialen. - Petermanns Geogr. Mitteilungen. 1-2. p. 113-125.
- HAASE, J.-HAASE, G. 1971. Mensch-Umwelt-Problematik. - Geogr. Berichte. 61. p. 243-270.
- HAECKEL, E. 1866. Generelle Morphologie der Organismen. - Bd. 1. Allgemeine Anatomie der Organismen, Bd. 2. Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen. Berlin, 1036 p.
- HEVESI A.-KERTÉSZ Á.-MOLNÁR K.-PAPP S. 1977. Tanulmányterv hegységperemi tipusterület /Nagybörzsöny/ agrogeológiai viszonyairól. /Témavezető: PAPP S./ MTA FKI. Budapest, 169 p. + 10 térképmell.
- HEVESI A.-KERTÉSZ Á.-PAPP S. 1978. A domborzat értékelése növénytermesztési szempontból. - Kézirat, Budapest, 9 p.
- HORÁNSZKY A. 1978. A Börzsöny-hegység növényföldrajza. - In: A Börzsöny hegység regionális agrogeológiája. /Témavezető: SOMOGYI S./. - MTA FKI, Budapest, 29 p. +25 tábl.
- HOWARD, J. A.-MITCHEL, C. W. 1980. Phytogemorphic classification of the landscape. - Geoforum. 11. 2. p. 85-106.
- HOWES, C. K. 1980. Value maps. - Geo Abstracts Ltd., Norwich. 146 p.
- HUBER, H. J. 1973. Freizeitverkehr in der Verkehrsplanung. - Raumforsch. u. Raumordnung. 31. p. 196-199.
- ISZACSENKO, A. G. 1972a. Geotopologija i ucsényije o landsaftye. Izv. Vsesz. Geogr. Obs. 104. p. 161-173.
- ISZACSENKO, A. G. 1972b. Az alkalmazott táj kutatás metodikája. - Izv. Vsesz. Geogr. Obs. 104. p. 417-429. /MTA FKI, Dokumentáció/.
- ISZACSENKO, A. G. 1974. Az ugynevezett antropogén tájakról. - Izv. Vsesz. Geogr. Obs. 106. 1. p. 70-77. /MTA FKI, Dokumentáció/.
- JAHN, V.-VAHLE, H. 1974. A faktoranalízis és alkalmazása. - Közg. és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 231 p.
- JAKUCS P.-PAPP M. 1977. A Nagybörzsöny környéki agrogén mintaterület vegetációjának vizsgálata. - In: Tanulmányterv hegységperemi tipusterület /Nagybörzsöny/ agrogeológiai viszonyairól. - MTA FKI, Budapest, 66 p.
- JAKUCS L.-ANDÓ M. 1967. A Déltiszántul természeti földrajzi értékelése /Összefoglaló jelentés/. Kézirat. Szeged, p. 1-173.
- JAKUCS L.-ANDÓ M. 1968. A Duna-Tisza köze déli részének természeti földrajzi tájértékelése /Összefoglaló jelentés/. Kézirat. Szeged, p. 63-80.
- JÁRÓ Z. 1978. A Börzsöny erdőfedte talajainak általános jellemzése és értékelése az erdőgazdálkodás szempontjából. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája /Témavezető: SOMOGYI S./. MTA FKI, Budapest, 29 p. + 8 ábra, +10 táblázat.
- JOURNAUX, A. 1975. Légende pour une carte de l'environnement et de sa dynamique. - Publ. L'Univ. de Caen. 16 p.
- JOURNAUX. A. 1981. A környezet dinamizmusának térképezése. - Az 1979-es

Francia-Magyar Szeminárium anyaga. 9 p. MTA FKI, Budapest.

- JUHÁSZ Á.-KERTÉSZ Á.-SCHWEITZER F. 1975. Magyarország felszínmozgásos területeinek földtani és műszaki katasztere. Magyarázó a Bakony-hegység elnevezésű 1:100 000-es méretarányú térképlap területén felvett felszínmozgásos jelenségekről. Témavezető: SZILÁRD J.-PÉCSI M. - MTA FKI, Budapest.
- JUHÁSZ Á.-KERTÉSZ Á. 1981. A Dunakanyar üdülőkörzet Szob-Visegrád közötti szakaszának mérnökgeomorfológiai viszonyai. - Témavezető: KERTÉSZ Á. Megbízó: BME. Kézirat. MTA FKI, Budapest, 21 p. + mellékletek.
- KAISER M.-KERTÉSZ Á. 1982. A Dunakanyar üdülőkörzet 1:100 000 méretarányú mérnökgeomorfológiai térképe. - Témavezető: PÉCSI M. Megbízó: KFH. Kézirat. MTA FKI, Budapest, 21 p. + mellékletek.
- KAKAS J. 1960. Természetes kritériumok alapján kijelölhető éghajlati körzetek Magyarországon. - Időjárás 56. P. 328-339.
- KAKAS J. 1967. /Szerk./ Magyarország éghajlati atlasza. I. kötet. Adattár. Akad. Kiadó, Budapest. 263 p.
- KASZAP A. 1978. A Börzsöny hidrogeológiája. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája. /Témavezető: SOMOGYI S./. MTA FKI, Budapest, 25 p. +16 ábra, +8 táblázat.
- KATONA S.-KERESZTESI Z.-RÉTVÁRI L. 1978. Új kutatási irányzat: a környezet-minősítés. - Területi Kutatások, I. p. 30-36.
- KEMÉNY B. 1980. Szob-Nagymaros /Visegrád/ mikrokörzet térszerkezeti koncepció. 1980. - VÁTI, Budapest. 54 p. +mellékletek.
- KERÉNYI A. 1976. Néhány gondolat a reliefenergiáról. - Földr. Ért. 25. 1-30 p.
- KERESZTESI Z.-RÉTVÁRI L. 1979. A földrajzi-földtani potenciál értékelésének néhány módszertani kérdése. - Geonómia és Bányászat. 12. p. 187-201.
- KERTÉSZ Á. 1972. Matematikai-statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a geomorfológiában a Tetves-árok és a Péli-völgy példáján. - Földr. Ért. 21. p. 487-502.
- KERTÉSZ Á. 1974. A morfometria és a morfometrikus térképezés ércje és feladatai. - Földr. Ért. 23. p. 433-442.
- KERTÉSZ Á. 1975. Domborzatminősítés kvantitatív paraméterek felhasználásával a Budai-hegység, ill. a Déldunántul példáján. - Doktori értekezés, Kézirat. Budapest, 80 p. + 23 melléklet.
- KERTÉSZ Á. 1976. A morfometrikus módszerek alkalmazása a geomorfológiai kutatásokban. - Földr. Ért. 25 p. 237-248.
- KERTÉSZ Á. 1977. Morphometrical analysis and geomorphological mapping. - In: PÉCSI, M.-JUHÁSZ, Á.: International Conference on Geomorphologic Mapping. Budapest, 25-28 Oct. 1977. MTA FKI, Budapest, p. 98-109.
- KERTÉSZ Á. 1978a. A Börzsöny-hegység relatív relief térképei. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája. Témavezető: SOMOGYI S. MTA FKI, Budapest, 4 p. + 4 ábra.
- KERTÉSZ Á. 1978b. A Börzsöny-hegység komplex tájtipológiai térképe. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája /témavezető: SOMOGYI S./. MTA FKI, Budapest, 15 p.+ 2 mell. + 1 ábra.

- KERTÉSZ Á. 1982. A Dunakanyar-üdülőkörizet Visegrád-Szentendre közötti szakaszának mérnökgeomorfológiai viszonyai. Témavezető: PÉCSI M. Megbízó: KFH. Kézirat. MTA FKI, Budapest, 17 p. + mellékletek.
- KIEMSTEDT, H. 1969. Bewertungsverfahren als Planungsgrundlage in der Landschaftspflege. - *Landschaft + Stadt*, p. 154-158.
- KLEB B. 1982. /Szerk./ A Dunakanyar-üdülőkörizet mérnökgeológiai állapot térképezése és környezetpotenciál felvétele. - BME Ásvány- és Földtani Tanszék, Budapest, 175 p.
- KLINGHAMMER I. 1978. A tematikus kartográfia automatizálása. - Kandidátusi értekezés. Kézirat. ELTE TTK Térképtudományi Tanszék, Budapest, 147 p. +mellékletek.
- KLINGHAMMER I.-PAPP-VÁRY Á. 1973. Négyzethálós térkép a területi adatszolgáltatás és a tervezés szolgálatában. - *Geodézia és Kartográfia*, 25. p. 280-286.
- KÓRÓDI J.-KULCSÁR V.-LACZKÓ L.-SOMOGYI S.-SZIGETI E. 1968. Idegenforgalmi földrajz. - Közgazd. és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- KOSTROWICZKI, A. S. 1973. A rendszerelmélet alkalmazási lehetőségei a természeti erőforrások hasznosítási kérdéseivel kapcsolatban. - *Informacionnűj Bulletin* 1973., Brno. p. 31-66. /MTA FKI, Dokumentáció - fordítás/.
- KOSTROWICZKI, A. S. 1976. A systembased approach to research concerning the geographical environment. - *Geogr. Polonica*, 33. 2. p. 27-37.
- KOVÁTS É. 1975. Veszprém megye településeinek gazdasági fejlettsége. - Doktori disszertáció, ELTE, Budapest. 78 p. + mell.
- KUGLER, H. 1978. Karte und Umweltforschung. - *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften*. 3. p. 2-32.
- KURAKOVA, L. I. 1976. Antropogénnűje Landsafti. - Izd. MGU, Moszkva, 216 p.
- LÁNG I. /felelős kiadó/ 1980. A mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. A felmérésre alakult Tárcaközi Bizottsága jelentése. - Sokszorosítottvány., 1-1.. kötet, 322 + 402 p.
- LÁNG S. 1953. A Szentendre-Visegrád-hegység felszíne. - *Földr. Ért.* 2. p. 447-470 .
- LÁNG S. 1955. A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza. - Akad. Kiadó, Budapest, 512 p.
- LÁNG S. 1967. A Cserhát természeti földrajza. - Akad. Kiadó, Budapest. 375 p.
- LÁNG S. 1978. A Börzsöny szerkezete, felépítése és domborzata. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája /Témavezető: SOMOGYI S./, MTA FKI, Budapest. 125 p. + 10 ábra.
- LANGER, H. 1970. Die Ökologische Gliederung der Landschaft und ihre Bedeutung für die Fragestellung der Landschaftspflege. - *Landschaft + Stadt*, Beiheft. 3. 83 p.
- LAWLEY, D. N.-MAXWELL, A. E. 1963. A Factor Analysis as a Statistical Method. - Butterworths, London.
- LESER, H. 1976. Landschaftsökologie. - Ulmer, Stuttgart. 432 p.
- LESER, H. 1980. Natürliches Potential und Raumnutzungsprobleme im Südlichen Afrika.- *Geoökodynamik* 1. p. 37-64.

- LESER, H. 1982. Die Landschaft der Basler Region und ihre naturräumlichen Gliederungsprobleme. - Regio Basiliensis. 23. 2-24.
- LESER, H.-SCHMIDT, R. G. 1981. Die Naherholungsgebiete im Schweizerischen Umland der Stadt Basel: Bestandaufnahme der Typen und Möglichkeiten für die Planung. - Materialien zur Physiogeographie, Heft 2. Basel, 36 p. + Kartenband /9 térképmell./
- LÓCZY D.-TÉCSY Z.-TÓZSA I. 1981. A környezet integrált minősítésének módszere. - Kézirat. MTA FKI, Budapest. 81 p.
- LOVÁSZ Gy. 1981. A földrajzi környezetkutatás elméleti és módszertani kérdései. - Földr. Ért. 30. p. 154-164.
- LOVÁSZ Gy. 1984. A Visegrádi-hegység és a Börzsöny lejtőssődése. - Kézirat, MTA FKI, Budapest. 6 p.
- LÜTTIG, G. 1975. Geoscience and the potential of the natural environment. - Deutsche UNESCO-Kommission, Köln. Verlag Dek. München. p. 28-42.
- MAJOR Gy. /szerk./ A napsugárzás Magyarországon 1958-1972. - OMSZ Hivatalos Kiadványa, Magyarország éghajlata. 10. Budapest, 79 p.
- MARES, J. 1975. Az ember befolyása a környezetre az osztravai területen. - Studia Geogr. 43. Brno. Fordítás, MTA FKI Dokumentáció.
- MARES, J. 1981. Kotáca geografického potenciálu. - Sborník Cs. geogr. spol. 86. p. 38-43.
- MARKOS B.-KOLACSEK A. 1961. Idegenforgalom. - Közg. és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 352 p.
- MARKS, R. 1975. Landschaftsbewertung für die Erholung. - Natur und Landschaft, 50. p. 222-227.
- MARKS R. 1979. Ökologische Landschaftsanalyse und Landschaftsbewertung als Aufgaben der Angewandten Physischen Geographie. - Materialien zur Raumordnung, Band XXI. Ruhr Univ. Bochum, 133 p.
- MAROSI S. 1980. Táj kutatási irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények különböző nagyságu és adottságu hazai típusú területeken. - Akadémiai doktori értekezés. Kézirat, Budapest. 162 p.
- MAROSI S. 1981. Táj és környezet. - Földr. Ért. 31. p. 59-72.
- MAROSI S.-SZILÁRD J. 1963. A természeti földrajzi tájértékelés elvi-módszertani kérdéseiről. - Földr. Ért. 12. p. 393-417.
- MAROSI S.-SZILÁRD J. 1979. Somogyi táj típusok jellemzése és értékelése. - Földr. Ért. 29. p. 51-58.
- MAZUR E. et al. 1981. Funkcna delimitácia reliéfu pre hospodárske vyznité na príklade SSR. - Nauka o zemi VII., Bratislava, 166 p.
- MENDÖL T. 1932. Táj és ember. - Kíncsestár. Magyar Szemle Társasági Könyvtára, 46. Budapest, 80 p.
- MEZŐSI G. 1982. Környezetértékelés - a domborzat minősítése. - Földr. Ért. 31. p. 177-189.
- MEZŐSI G. 1983. A természeti környezet potenciáljának minősítési elvei s azok Sajó-Bódva közti alkalmazása. - Kandidátusi értekezés. Kézirat. Szeged, 144 p.

- MILKOV, F. N. 1973. Cselovek i landsaft. - "Müszl", Moszkva, 244 p.
- MILLER, G. P. 1980. A hegyvidéki és hegylábi területek táj kutatása. - MTA FKI. Szovjet földrajz. 22. Bp. 185 p.
- MINC, A. A. 1972. Ekonomicseszkaja ocenka jesztesztvennüh reszurszov. - "Müszl", Moszkva. 128 p.
- MOEBIUS, K. 1877. Die Auster und die Austerwirtschaft. - Berlin. 126 p.
- MOLNÁR K. 1979. Az ökológiai táj kutatás újabb eredményei a német földrajzi szakirodalomban. - Földr. Ért. 28. p. 145-169.
- MOLNÁR K.-TÓZSA I. 1982. Az idegenforgalmi potenciál számítógépes térképi meghatározása. - MTA FKI. Bp. 54 p.
- MUHINA, L. I.-PREOBRAZSENSZKIJ, V. Sz.-RUNOVA, T. G.-GRIN, A.-DOLGUSIN, I. J. 1978. Szisztymnűj podhod k ocenke poszledsztvij vozgyeysztvija cseloveka na okrruzsajuscsoju szredu. - Prirodnűje reszurszű i okruzsajuscsoja szreda. Dosztyizsenyija i perszpektyivű. p. 3-16. Vűpuszk 5. Moszkva.
- MUHINA, L. I.-PREOBREZSENSZKIJ, V. Sz.-RUNOVA, T. G.-GRIN, A. N.-DOLGUSIN, I. In. 1981. A környezetre gyakorolt emberi hatások következményei értékelésének rendszerszemléletű megközelítése. - Földr. Ért. 30. p. 15-29.
- MÜLLER, P. 1974. Beiträge der Biogeographie zur Geomedizin und Ökologie des Menschen. - In: Forsch.d.geomediz. Forsch. Geographische Zeitschrift, Beihefte, Wiesbaden. p. 88-109.
- NAGY B. 1972. A Börzsöny hegységi földtani képződmények áttekintő geokémiai vizsgálata. - MÁFI Évi Jelentése az 1970. évről. Műszaki Könyvk. Budapest. p. 35-38.
- NAGY J.-né 1974. A alkalmazott táj ökológiai kutatások eredményeinek elméleti és gyakorlati jelentősége a Helvéciai Állami Gazdaság területén. - Kandidátusi értekezés. Kézirat, Budapest. 306 p.
- NAGY J.-né 1979. A szovjet táj kutatások kibontakozása és jelenlegi helyzete. Földr. Ért. 28. p. 121-144.
- NAGY L. 1977. A buzatermelés területi elhelyezkedését befolyásoló domborzati adottságok és a gépesítési lehetőségek összefüggése. - Földr. Ért. 26. p. 139-144.
- NAGY L. 1978. Hazánk éghajlata és a minőségi buzatermő területek elhelyezkedése közti összefüggés. - Földr. Ért. 27. p. 467-473.
- NAVEH, Z.-LIEBERMAN, A. 1984. Landscape Ecology. - Springer-Verlag, New York. 356 p.
- NEEF, E. 1963. Topologische und chorologische Arbeitsweisen in der Landschaftsforschung. - Petermanns Geogr. Mitt. 107. p. 249-259.
- NEEF, E. 1964. Zur grossmasstäbigen landschaftsökologischen Forschung. - Petermanns Geogr. Mitt. 108. p. 1-7.
- NEEF, E. 1969. Der Stoffwechsel zwischen Gesellschaft und Natur als geographisches Problem. - Geogr. Rundschau. 31. p. 453-459.
- NEEF, E. /Hrsg/. 1973. Probleme der planmässigen proportionalen Entwicklung und der Funktionsüberlagerung im Territorium. Schlussbericht Wiss. Tagung der TU Dresden. 21-24. II. 1972. - Wiss. Z.TU Dresden. 22 p. 547-711.

- NEUMEISTER, H. 1971. Das System Landschaft und die Landschaftsgenese. - Geographische Berichte. 59. p. 119-133.
- ODUM, E. P. 1963. Ökologie. - München, Bern. Wien. 161 p.
- ODUM, E. P. 1971. Fundamentals of Ecology. Philadelphia. 574 p.
- PAPP S. 1976. Helyzetkép a szovjet táj kutatások jelenlegi állásáról. - MTA FKI. Term. Földr. Dokumentáció, 9. Budapest. 101 p.
- PÉCSI M. 1959. A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaklata. - Akadémiai Kiadó, Budapest. 345 p.
- PÉCSI M. 1972a. A környezet komplex kutatásának földrajzi problémái. - Földr. Közl. 20. p. 127-132.
- PÉCSI M. 1972b. A /természeti/ környezetkutatás földrajzi problémái. - MTA X. Oszt. Közl. 5. 3-4. p. 257-266.
- PÉCSI M. 1972c. Magyarország geomorfológiai térképe. /1.500 000/. - Kartográfiai Váll. Budapest. 84X119 cm.
- PÉCSI M. 1974. A környezetpotenciál integrált földtudományi értékelése. - MTA. X. Oszt. Közl. 7. p. 193-198.
- PÉCSI M. 1979. A földrajzi környezet új szemléletű regionális vizsgálata. - Geonómia és bányászat. 12. p. 163-175.
- PÉCSI M.-SOMOGYI S. 1967. Magyarország természeti tájai és geomorfológiai körzetei. - Földr. Közl. 15. p. 285-304.
- PÉCSI M.-SOMOGYI S.-JAKUCS P. 1972. Magyarország táj típusai. - Földr. Ért. 21. p. 5-11.
- PÉCSI M.-GÓCZÁN L.-GÖCSEI I.-JUHÁSZ Á.-KERESZTESI Z.-KERTÉSZ Á.-LÁNG S.-SOMOGYI S. 1978. A természeti környezet ökológiai tényezőinek értékrend szerinti minősítése. Tervezet. - Kézirat. MTA FKI, Budapest. 5 p. + mellékletek.
- PÉCSI M.-STEFANOVITS P.-MARTOS F. 1979. A társadalom környezetének hasznosítási lehetőségei. - Magyar Tudomány. 10. p. 716-729.
- PÉCSI M.-RÉTVÁRI L. 1980. A környezetminősítő térképezés problematikája. - Földr. Közl. 28. p. 295-307.
- PÉCSI M.-STEFANOVITS P.-MARTOS F. 1980. A társadalom környezetének hasznosítási lehetőségei. - Agrártud. Közl. 39. p. 145-161.
- PÉCSI M.-RÉTVÁRI L. 1981. A földrajzi környezetkutatás időszerű elvei kérdései és kartográfiai módszerei. - Földr. Ért. 30. p. 31-57.
- PÉCZELY Gy. 1978. A Börzsöny-hegység éghajlata. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája./Témavezető: SOMOGYI S./. MTA FKI, Budapest. 23 p. +6 ábra.
- PÉCZELY Gy. 1979. Éghajlattan. - Tankönyvkiadó, Budapest, 336 p.
- PINCZÉS Z. 1962. Komplexe Charakterisierung und Auswertung des Zempléner-Gebirges. - Physical Geographical Lectures. Conference. Budapest-Balatonszabadi. 1962. VII. 1-11.
- PINCZÉS Z. 1975. Evaluation of the physico-geographical features of the upper reach of the Hernád-river. - Acta Geogr. Debr. 174. p. 81-104.
- RATZEL, F. 1882. Antropo-Geographie oder Grundzüge der Anwendung der Erkunde auf die Geschichte.

- RÉTVÁRI L.-TÓTH M. 1984. Természeti erőforrások. Kutatási eredmények összefoglalása. - MTA FKI, TEK1, Budapest. 77 p.
- RICHTER, H. 1967. Naturräumliche Ordnung. - Wiss. Abh. Geogr. Ges. der DDR. 5. p. 129-160.
- RICHTER, H. 1979. Geographische Aspekte der sozialistischen Landeskultur. - Studienbücherei Geogr. für Lehre B17, Haack, Gotha. 103 p.
- RICHTER, H. 1980. Prirodnoje rajonirovanyiye i tipü szovremennovo ispolzovanyiya territorii v GDR. - Sztruktura, dinamika i rozvityija land-saftov. /szerk. PREOBRAZSENSZKIJ, V. Sz.-HAASE, G./. Moszkva. p. 125-140.
- RUPPERT, K.-MAIER, J. 1969. Der Naherholungsraum einer Gortsstadtbevölkerung, dargestellt am Beispiel Münchens. - Informationen, Inst. f Raumordnung 19. p. 23-46.
- SAUER, G. 1925. The morphology of the landscape. - Univ. of California. "Geogr." N^o. 2. p. 20-53.
- v. SCHILLING, H. 1972. Ein modell zur Schätzung des gegenwärtigen und zukünftigen Bedarfs an Naherholungsräumen. - Informationen, Inst. f. Raumordnung. 22. p. 119-135.
- SCHMITHÜSEN, J. 1950. Das Klimaxproblem, vom Standpunkt der Landschaftsforschung aus betrachtet. - Mitt. der Flor.-sociol. Arbeitsgem., Neue Folge, Heft 2. p. 176-182.
- SELLEY F.-PAPP E.-né-NAGY L. 1977. Magyarország nagyüzemi kukoricatermesztésének differenciáltsága természeti földrajzi tájaként. - Földr. Ért. 26. p. 439-445.
- SIMON I.-DÖVÉNYI Z. 1975. Homogén településcsoportok elkülönítése automatikus osztályozással. - Földr. Ért. 24. p. 205-210.
- SOMOGYI S. 1967. Az Alföld tájtérképezése. /In: A dunai Alföld. /szerk: MAROSI S.-SZILÁRD J./ Akadémiai K. Budapest, p. 91-163.
- SOMOGYI S. 1978. A Börzsöny vizrajza. - In: A Börzsöny-hegység regionális agrogeológiája. /Témavezető: SOMOGYI S./ MTA FKI. Budapest. 12 p. + 5 ábra + 8 táblázat.
- SPORBECK, O. 1979. Bergbaubedingte Veränderungen des physischen Nutzungspotentials. - Bochumer Geogr. Arbeiten. 37. 202 p.
- STEFANOVITS P. 1952. Azndezittufán kialakult talajok a Börzsöny-hegységben. - Agrokémia és Talajtan. 1. p. 309.
- STEFANOVITS P. 1963. Magyarország talajai. - Akad. Kiadó, Budapest, 442 p.
- STEFANOVITS P.-MÁTÉ F. FÓRIZS J.-né-KÁLLAI K. 1970. A földértékelés talajtani alapjai. - Kézirat. Budapest, 32 p.
- STEINER, D. 1965. Die Faktoranalyse - ein modernes statistisches Hilfsmittel des Geographen für die Objektive Raumgliederung und Typenbildung. - Geographia Helvetica 20. p. 20-34.
- SZABÓ J. 1982. Felszínfejlődési, geomorfológiai és természeti tájpotenciál vizsgálatok a Csereháton. - Kandidátusi értekezés, Debrecen. 204 p. /+ 1 kötet melléklet/.
- SZABÓ J. 1984. A természeti környezet mezőgazdasági szempontu minősítése a Csereháton. - Földr. Közl. 32 p. 255-284.

- SZEBÉNYI L.-VENKOVITS I. 1978. A Börzsöny-hegység felszín alatti vízforgalma. - MÁFI Évi Jelentés 1976-ról. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. p. 113-128.
- SZÉKELY A. 1973. Die Entwicklung der Landschaften. Annales Un. Sci. Bud. Sectio Geographica, Tom. VIII., Budapest. p. 163-168.
- SZIMONOV, Ju. G. 1977. Prosztranzsztenno vremennoj analiz v fizicseszkoj geografii. - Vesztnyik MGU 4. p. 22-30.
- SZOLNCEV, N. A. 1968. K teorii prirodnyh komplexov. - Vesztnyik MGU, Szer. Geogr. 3. p. 14-27.
- SZOCSAVA, V. B. 1970. Geografija i ekologija. - Mater. V. szedza Geogr. Obscs. SZSZSZR, Leningrád. 24 p.
- SZOCSAVA, V. B. 1975. Ucsényije o geosizisztémah. - "Nauka", Szibirszkoje Otgy., Novoszibirszk. 38 p.
- SZUJKÓNÉ LACZA J. 1964. A Börzsöny-hegység vegetációja. - Kandidátusi értekezés. Budapest.
- TIMÁR L. 1980. Az idegenforgalom földrajzi vizsgálatának néhány kérdése. - Földr. Ért. 29. p. 273-301.
- TÓZSA I. 1984. Tájmodellek. - MTA FKI /Földrajzi dokumentáció 8./, Budapest, 57 p.
- TRICART, J. 1976. Écodynamique et aménagement. - Revue de Géomorphologie Dyn. 25. p. 19-31.
- TROLL, C. 1939. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. - Zeitschrift der Gesellschaft für Erkunde zu Berlin. Nr. 718. 297 p.
- TROLL, C. 1950. Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. In: Studium generale. III. p. 163-181.
- TROLL, C. 1966. Landschaftsökologie als geographisch-synoptische Naturbetrachtung. - In: Ökologische Landschaftsforschung und vergleichende Hochgebirgsforschung. - Erdkundliches Wissen 11. p. 1-13.
- TROLL, C. 1970. Landschaftsökologie /Geoecology/ und Biocoenologie. - Eine terminologische Studie. - Rev. de Géol., Géoph. et Géogr., Sér. Géogr. 14. p. 9-18.
- ULLRICH E.-CSANÁDY M.-DEÁK Zs.-PÉNZES M.-BENCZE E. 1977. Adatok a Pest megyei Duna-szakasz szabad strandjainak vízminőségére. - Hidr. Közl. 57. p. 97-104.
- VÁRALLYAY Gy.-SZÜCS L.-ZILAHY P.-MURÁNYI A.-RAJKAI K. 1979. Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. - Kézirat. MTA TAKI, Budapest.
- YOUNG, A. 1975. Rural Land evaluation. - In: DAWSON-DORNKAMP: Evaluating the human environment. - E. ARNOLD, London. p. 5-34.

1. sz. melléklet

Sziklás-köves váztalaj

/JÁRÓ Z. 1978/

Genetikai talajtypus: sziklás-köves váztalaj

Alapkőzet: andezit

Felvétel helye: Letkés

Klimatypus: kocsánytalan tölgyes, ill. cseres klima

Mélység cm	Szin	Szerkezet	pH		γ_1	γ_2	h_{γ} %	K_A	Humusz	S	T-S	T	V %
			H ₂ O	Kcl						mge/100 g			
0-25	barnás- fekete	porosan morzsás	6,9	6,1	14,3	-	6,16	/76/	9,16	36,42	9,50	45,92	79,3

Mélység	Összes N%	Felvehető		Törmelék %
		P ₂ O ₅	K ₂ O	
		mg/100 g		
0-25	0,29	11,7	14,1	90

Környezet: Teraszfelszín, vízszintes sík, Pilismaróttól Ny-ra

Érvényes 30 m sugarú körben

A szelvény mélysége: 100 cm

A humuszos réteg vastagsága: 35 cm

A talaj típusa: közepes humuszcétegű földes kopár löszön

Mintavétel mélysége	mg	eé/100 g t a l a j				S érték meg eé/		S %-ban				T érték
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	100 g talaj			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	
0-10	22,67	2,38	0,12	0,71	25,88	87,60	9,20	0,46	2,74			27,82
10-35	20,80	1,90	0,18	0,34	23,22	89,58	8,18	0,78	0,78			24,87
35-60	14,67	2,08	0,15	0,37	17,27	84,95	12,04	0,87	2,14			18,69
90-100	11,20	1,72	0,19	0,32	13,43	83,40	12,81	1,41	2,38			14,40

Mintavétel hely
mélysége

Mechanikai összetétel %-ban

0,25 < mm 0,25-0,05 mm 0,05-0,02 mm 0,02-0,005 mm 0,01-0,005 mm 0,005-0,002 mm 0,002 > mm

0-10	2,89	12,74	27,30	40,73	3,37	1,71	2,5	11,64
10-35	2,68	3,36	3,96	45,55	12,78	4,72	4,17	15,46
35-60	1,91	2,35	24,65	30,80	15,68	5,37	3,60	16,55
90-100	1,25	3,31	24,85	32,56	14,13	5,29	4,59	15,27

Mintavétel
mélysége

pH

pH

K_ACaCO₃ %

H %

	H ₂ O	KCl			
0-10	7,44	6,83	43	15,0	2,16
10-35	7,80	7,04	43	19,0	1,62
36-60	7,87	7,20	42	31,0	2,39
90-100	8,05	7,28	38	23,0	0,33

3. sz. melléklet

Andezittufán kialakult fekete nyirok talaj

/JÁRÓ Z. 1978/

Genetikai talajtypus: fekete nyirok

Alapkőzet: andezittufa

Felvétel helye: Zebegény

Klimatypus: Kocsánytalan tölgyes, ill. cseres

Felvétel mélysége	színe	szerkezete	pH		γ_1	γ_2	h_y %	K_A	humusz %	S T-S T			V %	Összes N%
			H ₂ O	KCl						mge/100 g				
0-20	barnás- fekete	tömötten morzsás	6,0	5,2	23,8	2,1	8,09	76	8,44	56,50	13,76	70,26	80,4	0,33
-35	barnás- fekete	morzsás	5,5	5,2	10,2	3,5	6,58	69	4,31	38,03	4,42	42,45	89,6	0,21

Felvétel mélysége	Felvehető		Törmelék %
	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0-20	11,6	49,3	10
-35	4,2	38,4	40

4. sz. melléklet

Ranker talaj
/JÁRÓ Z.1978/

Genetikai típus:

Genetikai talajtípus: ranker

Alapkőzet: andezittufa

Felvétel helye: Szokolya

Klimatípus: bükkös

Mélység	Szín	Szervezet	pH		γ_1	γ_2	h_γ	K_A	Humusz	S	T-S	T	V	Összes N %	Felvehető		Törme- lek %
			H ₂ O	KCl						mge/100 g			%		P ₂ O ₅	K ₂ O	
0-15	sötét- barna	morzsás	5,5	4,7	19,6	0,8	3,05	49	6,96	15,69	12,63	28,32	55,4	0,23	29,4	39,4	10
-40	barna	morzsás	5,4	4,9	10,9	1,3	3,00	40	3,22	20,81	14,40	35,21	59,1	0,11	8,6	21,4	20
-85	v.szür- késbar- na	tömött	6,3	5,1	6,0	-	3,20	46	1,07	29,72	8,38	38,10	78,0	0,08	3,2	25,8	30
-150	sárgás- szürke	tömött	6,4	5,6	5,4	-	3,42	58	-	20,24	6,59	26,83	75,4	-	19,1	24,0	70

5. sz. melléklet

Agyagbemosódásos barna erdőtalaj

/GÓCZÁN L. et al. 1982/

Környezet: ÉK-i /6-7%-os lejtőn a Pilismarót Ny-i szélétől DNy-ra 300 m-re fekvő domb

Növényzet: lucerna

A szelvény mélysége: 160 cm

A humuszos réteg vastagsága 120 cm

A talaj típusa: agyagbemosódásos barna erdőtalaj, lejtőlőszön

Mintavétel mélysége cm	t a l a j				S értékek meg eé/ 100 g talaj	S %-ban				T érték
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	
0-20	13,07	3,86	0,18	0,40	17,51	74,64	22,04	1,03	2,29	22,32
20-30	13,87	5,83	0,11	0,33	20,14	68,78	28,95	0,54	1,52	23,61
30-60	14,67	5,98	0,18	0,32	21,06	69,66	27,97	0,85	1,52	24,34
65-90	15,47	5,65	0,10	0,33	21,55	71,79	26,22	0,45	1,53	24,98
90-130	13,33	6,84	0,14	0,21	20,52	64,96	33,33	0,68	1,03	23,64
130-160	15,20	5,41	0,16	0,22	20,99	72,42	25,77	0,76	1,05	23,16

Mintavétel mélysége cm	pH		K _A	CaCO ₃ %	H %	γ _I
	H ₂ O	KCl				
0-20	6,12	4,92	42	-	1,17	8,26
20-30	6,28	4,95	46	-	0,60	5,48
30-60	6,43	5,20	43	-	0,28	3,32
65-90	6,70	5,29	47	-	0,16	3,28
90-130	6,71	5,45	45		0,37	3,70
130-160	7,97	7,02	41	5,0	0,18	-

Barnaföld

/GÓCZÁN L. et al 1982/

Környezet: a Boncz-hegy lapos tetőfelszíne /Pilismarót/

Növényzet: napraforgó

A szelvény mélysége: 105 cm

A talaj típusa: sztyeppesedett barnaföld, átmosott löszön

Mintavétel mélysége	pH		K_A	$CaCO_3$ %	H%
	H ₂ O	KCl			
0-15	7,13	6,39	41	Ø	1,73
15-30	7,18	6,45	42	Ø	1,65
30-40	7,24	6,38	42	Ø	1,03
40-60	7,19	6,22	41	Ø	0,68
60-100	7,56	6,43	42	Ø	0,68
100-145	7,73	6,92	47	9,0	0,58
145-155	7,87	7,17	37	16,0	0,38

Mintavétel mélysége	hy _l	mg eé/100 g talaj				Mgeé/100 g talaj	T-érték
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺		
0-15	3,64	16,53	3,89	0,19	0,22	20,83	23,53
15-30	4,07	21,87	3,86	0,20	0,16	26,09	29,08
30-40	3,80	21,33	2,97	0,22	0,21	24,73	27,37
40-60	3,90	21,60	3,57	0,07	0,16	25,40	28,06
60-100	3,78	17,33	3,69	Ø	0,24	21,26	23,01
100-145	3,36	22,67	3,51	0,05	0,10	26,33	26,33

7. sz. melléklet

Csernozjom talaj
/HEVESI et al. 1978/

Főtipus: csernozjom talajok

Típus: erdőmaradványos csernozjom

Altípus: karbonátos

Változat: mély humuszos rétegű, lejtőhordalékkal fedett erdőmaradványos csernozjom lösziszapon

Környezet: a Cserge-patak jobb völgyoldalának felső felében, 2-3^o-os D-i kitettségű lejtőpihenőn, egykori szőlőparcella alatt /Nagybörzsöny/

Növényzet: lucerna

A szelvény mélysége: 175 cm

A humuszos réteg vastagsága: 80 cm

Mélység cm	CaCO ₃ %	hy %	H %	A _K	pH		γ _I
					KCl	H ₂ O	
0-20	8,36	3,48	1,72	46	7,5	7,7	-
20-45	12,12	3,82	1,51	48	7,4	7,7	-
45-80	2,92	4,08	1,51	53	7,5	7,8	1,56
80-155	8,36	3,24	0,43	48	7,6	8,0	-
155-175	17,55	2,18	-	46	7,5	8,1	-

Mechanikai összetétel %-ban									
Mélység cm	0,002 >	0,002	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5 <
		0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	
0-20	34,4	7,3	7,6	12,4	19,2	8,9	2,9	4,0	3,3
20-45	38,2	6,5	7,2	12,0	19,4	8,6	3,2	3,3	0,6
45-80	40,7	6,6	7,1	12,8	18,6	6,1	3,1	4,5	0,6
80-155	34,1	7,1	7,7	14,2	22,0	8,1	3,1	2,9	0,5
155-175	30,7	8,5	8,4	14,9	22,4	8,1	2,8	2,5	1,3

Réti talaj
/HEVESI et al. 1978/

Főtipus: réti talajok

Típus: réti talaj

Altípus: karbonátos

Változat: mély humuszos réti rétegű talaj homokos iszapon

Környezet: az Ipoly magas árterén, a folyótól kb. 50 m-re sík felszínen

Növényzet: lucerna

A szelvény mélysége: 150 cm

A humusz réteg vastagsága 85 cm

Mélység cm	CaCO ₃ %	h _y %	H %	A _K	pH		y _l
					KCl	H ₂ O	
0-25	-	2,68	2,80	32	6,2	7,0	4,48
25-85	-	3,10	2,15	35	6,7	7,1	3,80
85-105	5,82	2,72	0,43	37	7,2	7,6	-
105-125	2,91	1,92	-	30	7,0	7,6	0,67
125-135	6,24	2,10	-	32	7,2	7,7	-
135-150	5,40	2,32	-	44	7,3	7,8	-

Mélység cm	Mechanikai elemzés								
	0,002	0,002- 0,005	0,005- 0,01	0,01- 0,02	0,02- 0,05	0,05- 0,1	0,1- 0,2	0,2- 0,5	0,5
0-25	18,6	8,4	5,3	9,3	12,1	9,6	11,8	18,1	7,9
25-85	23,1	5,1	4,9	9,2	13,6	8,7	9,4	17,2	7,6
85-105	23,1	4,7	4,8	10,0	14,2	9,6	10,3	15,2	7,7
105-125	13,8	3,4	4,8	7,7	11,0	19,1	22,9	13,0	5,1
125-135	17,3	4,8	5,8	11,3	13,1	13,4	11,9	14,3	8,7
135-150	17,8	4,3	5,6	11,4	29,0	19,4	5,6	3,2	3,1

9. sz. melléklet

Lejtő hordalék talaj

/GÓCZÁN L. et al. 1982/

Környezet: DDK-i /10%-os/ lejtőn, a Miklósdeák-völgy bal oldalán, a völgy-
talptól 100 m-re. Mesterséges teraszok /Pilismarót/

Növényzet: gyümölcsös /meggy/

A szelvény mélysége: 240 cm + 320 cm-ig furás

A humuszos réteg vastagsága: 15 cm

A talaj típusa: erodált barna erdőtalajon képződött erdőtalaj-lejtőhordalék,
binnen a jelzett szintben feltehetően római kori kulturréteggel

Mintavétel mélysége cm	pH		K_A	H %	γ_l	h_{γ_l}
	H ₂ O	KCl				
0-35	8,00	7,01	42	7,0	0,96	2,98
35-65	8,13	7,11	42	8,0	0,75	2,92
80-110	8,07	7,13	44	7,0	0,69	2,97
110-140	7,99	7,00	43	7,0	0,79	3,36
165-195	8,12	7,05	42	6,0	0,61	3,10

Mintavétel mélysége cm	Mechanikai összetétel %-ban						
	0,25 mm	0,25- 0,05 mm	0,05- 0,02 mm	0,02- 0,01 mm	0,01- 0,005 mm	0,005- 0,002 mm	0,002 mm
0-35	5,48	14,08	28,79	14,20	5,65	6,43	25,37
35-65	4,39	13,90	30,15	14,65	4,41	6,06	26,44
80-110	3,92	14,77	29,69	14,96	4,40	6,03	26,23
110-140	4,72	13,71	28,81	14,39	4,38	6,76	27,23
165-195	3,68	10,55	26,44	19,95	5,65	6,86	26,87

FÜGGELÉK

A faktoranalízis módszerének vázlatos ismertetése

A faktoranalízis feladatának pontos meghatározásához tekintsük a $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ standardizált /azaz 0 várható értékű és 1 szórású/ valószínűségi változókat, Standardizálásukra azért van szükség, hogy az eredetileg választott mértékegységüktől függetlenekké váljanak, és ezáltal egymással összevethetők legyenek.

Az ugyanazon eseménytíren értelmezett valószínűségi változók nyilván lineáris teret alkotnak az összeadásra és a skalárral való szorzásra nézve. A $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ változók e lineáris tér egy alterét feszítik ki. Ezen alter dimenziója a szokásos módon definiálható: ha a $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ változók között legfeljebb p számú lineárisan független van, akkor az alteret p -dimenziójúnak nevezzük. Az alter természetesen legfeljebb n -dimenziójú lehet.

A gyakorlatban vizsgált változók között rendszerint létezik valamiféle korrelációs összefüggés. Ez még nem biztosítja a változók lineáris összefüggését, azonban elképzelhető, hogy a kissé megváltoztatott ξ_i változókat már "bezsufolhatjuk" egy n -nél kisebb p dimenziószámú altérbe. Azaz léteznek olyan ξ_i és f_j valószínűségi változók, melyekre teljesülnek az alábbi feltételek:

- a/ az f_j változók standardizáltak;
- b/ az f_j változók páronként korrelálatlanok, azaz $\text{corr } f_i, f_j = 0 \text{ } /i \neq j/$;
- c/ az ξ_i -k várható értéke 0; szórásukat jelöljük v_i -vel, azaz $D^2 \xi_i = v_i$
- d/ az ξ_i -k függetlenek egymástól és minden f_j -től;
- e/ léteznek olyan $l_{ij} \text{ } /i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p/$ valós számok, hogy

$$\xi_i - \xi_i = \sum_{j=1}^p l_{ij} f_j \quad /i=1, 2, \dots, n/; \text{ ahol tehát } p < n.$$

Az ξ_i változók a *maradékok*, az f_j változók a *faktorok*, az l_{ij} konstansok a *faktorsúlyok*. /Az l_{ij} faktorsúly, mint belátható, éppen az ξ_i eredeti változó és az f_j faktor közötti korrelációs együtthatóval egyenlő, ami a faktorok értelmezése szempontjából jelentős./

A faktoranalízis célja egy minimális p dimenziószám megadása azon feltevéssel, hogy az ϵ_i maradékok is kicsik maradnak; feladat továbbá az l_{ij} faktorsúlyok, a v_i maradék-szórásnégyzetek és az f_j faktorok meghatározása, ill. becslése. Speciális esete a faktoranalízisnek az ún. *főkomponensanalízis*, amelyenél - az adathalmaz strukturájának megismeréséhez - valamilyeni ortogonális összetevőt meghatározzuk, vagyis $p=n$; a faktorokat ekkor *főkomponenseknek* nevezzük. Mivel maradék ilyenkor nincsen, az ϵ_i maradékokkal együtt a v_i szórásnégyzetek 0-nak adódnak.

A becsléshez induljunk ki a $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ változók $n \times n$ -es korrelációs mátrixából. R -rel jelölve a korrelációs mátrixokat a faktoranalízis alábbi alapegyenletéhez jutunk mátrixalakban felírva:

$$R = LL^* + V$$

ahol $L = /l_{ij}/$ a faktorsúlyok $n \times p$ -es mátrixa, L^* az L mátrix transzponáltja, V -nek a főátlójában a v_i maradék-szórásnégyzetek állnak, a többi elem zérus.

A faktorok számát egynek feltételezve / $p = 1$ / a korrelációs mátrix egy becslése ismeretében a faktorsúlyokra és a maradék-szórásnégyzetekre egyértelmű becslések adhatók. Nincs azonban egyértelműség $p > 1$ esetén. Ha ugyanis egy $p \times p$ -es U mátrixra teljesül, hogy

$$UU^* = I \text{ /I az egységmátrix/,}$$

akkor L helyett $/LU/-t$ véve az alapegyenletet ez is kielégíti. /Az ilyen U mátrixot ortogonális mátrixnak, az U -val való szorzást pedig főtengety-transzformációnak nevezzük/. Ilyenkor tehát végtelen sok egyaránt jó megoldás van, amelyek közül bizonyos szempontok alapján ki lehet választani a konkrét feladatnak legmegfelelőbbeket. Ezt az eljárást a faktorsúlyok forogtatásának /rotációjának/ hívják.

A faktoranalízis alapegyenletének megoldására több közelítő módszer ismeretes. Ezek közül ujabban leginkább az *alapvető faktorok módszere* terjedt el. A segítségével kapott eredmények a kisebb pontosságot igénylő gyakorlati feladatokban már önmagukban is kielégítőek, de mód van más eljárással további pontosításra is. Az alapvető faktorok módszere könnyen algoritmizálható, ezért a közelítéshez számítógépet alkalmazhatunk.

Írjuk fel az alapegyenletet az alábbi formában:

$$R-V = LL^*$$

Ha most a baloldalon álló kifejezést /az ún. redukált korrelációs mátrixot/

a mintaelemekből becsült közelítéssel helyettesítjük, akkor már csak ebből a mátrixból kell valami módon "gyököt vonni". R-V elemeit ξ_{ik} -val jelölve $i, k=1, 2, \dots, n$ /, az alapegyenlet a következő alakú:

$$\xi_{ik} = \sum_{j=1}^p l_{ij} l_{kj} \quad /i, k=1, 2, \dots, n/.$$

A redukált korrelációs mátrix a korrelációs mátrixtól csak a főátlójában különbözik: az egységek helyett itt minden i -re a

$$h_i^2 = 1 - v_i = \sum_{j=1}^p l_{ij}^2 \quad \text{pozitív kifejezések állnak,}$$

az ún. *kommunalitások*. A h_i^2 kommunalitások a vizsgált változók szórásnégyzetének azon részét képezik, melyet a faktorok magyaráznak.

A kommunalitások gyakrabban alkalmazott előzetes becslései közül az alábbiakat említjük meg:^{*}

$$a/ \hat{h}_i^2 = \max_k |r_{ik}| = \max_i |r_{ik}| \quad /i=1, 2, \dots, n/.$$

/Felhasználtuk R szimmetritását./ Egyszerű, gyakran alkalmazott módszer.

$$b/ \hat{h}_i^2 = \left| \frac{r_{ik} \cdot r_{il}}{r_{kl}} \right| \quad /i=1, 2, \dots, n/, \text{ ahol } k \text{ és } l \text{ azon változók indexei,}$$

melyek az ξ_i változóval a legjobban korreláltak /ez az ún. triádok módszere/.

c/ $h_i^2 = r_{i1}^2 \cdot 1/2 \dots /i-1//i+1//\dots n$ vagyis az ξ_i változónak az összes többire vonatkozó többszörös korrelációs együttthatójának a négyzete, melyre

$$r_{i1}^2 \cdot 1/2 \dots /i-1//i+1//\dots n = 1 - \frac{1}{r_{ii}}$$

ahol r_{ii} a teljes korrelációs mátrix inverzének i -edik diagonális eleme.

Ez ún. teljes becslés, azaz a korrelációs mátrix összes nem-diagonális elemét

^{*} A kommunalitások előzetes becslésének olyannak kellene lennie, hogy a/ az R-V redukált korrelációs mátrix rangja minimális legyen /ez jelenti a faktorok számának minimalizálását/;

b/ ezzel együtt az R-V mátrix pozitív szemidefinit legyen /ez jelenti a maradék-szórásnégyzetek minimalizálását/.

A gyakorlatban alkalmazott heurisztikus módszereknél azonban e feltételek teljesülése nem ellenőrizhető.

felhasználja. Másrészt bizonyos értelemben a lehető legjobb becslés, mert igaz az a tétel, mely szerint

$$r_{i \ 12.../i-1//i+1/...n}^2 \leq h_i^2$$

A kommunalitások egy rögzített változóhoz tartozó faktorsúlyok négyzetösszegei. Vezessük be a V_j jelölést a j -edik faktorhoz tartozó faktorsúlyok négyzetösszegére, tehát:

$$V_j = \sum_{k=1}^n l_{jk}^2 \quad /j=1,2,...,p/$$

A kommunalitások összegét H^2 -tel jelölve:

$$H^2 = \sum_{i=1}^n h_i^2 = \sum_{j=1}^p V_j = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p l_{ij}^2$$

Az L mátrixot oszloponként fogjuk meghatározni. A faktoranalízis alapegyenlete lehetőséget ad a redukált korrelációs mátrix felbontására: ha l_j az L faktorsulymátrix j -edik oszlopa, akkor $l_j l_j^* = Q_j$ alakú diádok összegeként állíthatjuk elő $R-V$ -t:

$$R-V = \sum_{j=1}^p Q_j$$

Az alapvető faktorok módszerének az a lényege, hogy olyan faktorsúly-oszlopokat keresünk, amelyekre teljesülnek az alábbi tételek:

1/ A hozzájuk tartozó diádok a legkisebb négyzetösszeg értelmében a lehető legjobban megközelítik a redukált korrelációs mátrixot, vagyis Q_1 a lehető legjobban megközelíti $R-V$ -t, Q_2 az $/R-V/-Q_1$ -et, Q_3 az $/R-V/-Q_1-Q_2$ -t, stb.

2/ A lehető legjobban járulnak hozzá a H^2 teljes kommunalitásához.

Belátható, hogy megkapjuk az l_1, l_2, \dots, l_p faktorsúlyokat, ha meghatározzuk az $R-V$ mátrix p db legnagyobb pozitív sajátértékét és a hozzájuk tartozó megfelelő hosszúságúra normált sajátvektorokat.

Különböző gyakorlati kritériumok használatosak a faktorok számának megállapítására, azaz, hogy $R-V$ -nek hány legnagyobb sajátértékét és megfelelő sajátvektorát kell kiszámítani. Ilyen kritériumok pl. az alábbiak:

a/ $\lambda_1 > \lambda_2 \dots > \lambda_p \geq 0,05 \cdot n > \lambda_{p+1}$ / n a vizsgált változók száma/

$$b/ \lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p \geq 0,05$$

$$\sum_{\lambda_j > 0} \lambda_j > \lambda_{p+1}$$

c/ Végül a legegyszerűbb, de gyakran alkalmazott becslés a faktorok számára:

$$\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p \geq 1 > \lambda_{p+1}$$

A p db faktorhoz tartozó faktorsúlyok L közelítéseiből az alapegyenlet felhasználásával kapjuk:

$$\hat{h}_i^2 = \sum_{k=1}^p l_{ik}^2,$$

mely a kommunalitáshoz jobb értéket ad a \hat{h}_i^2 kezdeti becsléseknél. Mivel eljárásunk a kezdeti becslések felhasználásán alapult, szükséges utólag ellenőrizni, hogy a \hat{h}_i^2 és \tilde{h}_i^2 értékek mennyire térnek el egymástól. Legyen ε egy előre adott hibakorlát, mely a gyakorlatban 0,05 és 0,2 közé esik. Ha minden i -re fennáll

$$|\hat{h}_j^2 - \tilde{h}_j^2| < \varepsilon,$$

akkor a kapott L faktorsúly-közelítéseket elfogadhatjuk, és

$\tilde{v}_i = 1 - \tilde{h}_i^2$ / $i=1,2,\dots,n$ / maradék-szórásnégyzet közelítésekkel együtt már felhasználhatók jó kezdeti értéknek a maximum-likelihood becslésekhez, vagy a feladat pontossági követelményétől függően esetleg már maguk is megoldásnak tekinthetők.

Ha azonban csak egy j -re is fennáll

$$|\hat{h}_j^2 - \tilde{h}_j^2| \geq \varepsilon,$$

akkor a kezdeti kommunalitásbecsléseket el kell vetnünk, és a javított \tilde{h}_i^2 értékekkel helyettesítve őket az eljárást többnyire megismételjük. A sorozatosan javított kommunalitásközelítésekkel a fenti eljárás tetszőlegesen sokszor megismételhető, a kapott közelítések a gyakorlatban ha igen lassan is, de konvergálnak.

Ha a faktorsúlyok és a maradék-szórásnégyzetek becslését már ismerjük, akkor következő lépés a faktorok meghatározása. Tekintve, hogy p db

faktorunk és n db maradékunk ismeretlen az n db ismert változóval szemben, ezért a faktorokra egyértelmű statisztikai előállítás nem adható meg. A ξ_i maradékok számunkra nem érdekesek, a v_i szórásnégyzetük már elég információt nyújt, viszont az f_j faktorokat szeretnénk valahogyan megbecsülni.

Ahogyan az ξ_i változókat /közelítőleg/ előállítottuk az f_j szakaszok lineáris függvényeként, ugyanugy elő akarjuk állítani az f_j -ket /közelítőleg/ az i -ik lineáris függvényeként:

$$\hat{f}_j = \beta_{j1} \xi_1 + \beta_{j2} \xi_2 + \dots + \beta_{jn} \xi_n \quad /j=1,2,\dots,p/$$

Az β_{jk} együtthatókat úgy akarjuk meghatározni, hogy az \hat{f}_j becslések bizonyos értelemben a lehető legjobban megközelítsék az f_j valódi faktorokat. Aszerint, hogy milyen kritériumot értünk a "lehető legjobb" megközelítésen, különböző módszerek terjedtek el a faktorok becslésére. Ezek közül Thomson regressziós módszerét említjük meg.

Legyen az f_j faktor f_j becslésére a közellévőség kritériuma az, hogy az $/f_j - \hat{f}_j|^2 / j=1,2,\dots,p/$ minimális. Ez a módszer tehát éppen az f_j faktor ξ_i -k szerinti lineáris regressziós becslésével szolgáltatja az \hat{f}_j becslést. A többváltozós regresszió általános elméletéből következik, hogy a regressziós együtthatók megkaphatók a változók és a faktorok közötti kovarianciák, valamint a változók szórásnégyzetei és egymás közti korrelációs együtthatói ismeretében. Ez utóbbiaknak ismerjük az R becsléseit, a változók és faktorok közötti korrelációs együtthatókat pedig L mátrix elemeivel becsüljük. Ekkor $\underline{\hat{f}} = / \hat{f}_1, \hat{f}_2, \dots, \hat{f}_p /$ az alábbi módon állítható elő:

$$\underline{\hat{f}} = L^* R^{-1} \underline{\xi} \quad \text{ahol} \quad \underline{\xi} = / \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n /$$

Az itt szereplő ξ_i , \hat{f}_j változók a gyakorlatban természetesen a mintaelemekből álló vektorok, $\underline{\xi}$ és $\underline{\hat{f}}$ pedig e vektorokból alkott mátrixok.

A faktoranalízis módszereinél fel szokás tenni az eredeti változók normális eloszlását. Bár a probléma még nincs megnyugtatóan tisztázva, az eddigi elméleti vizsgálatok és gyakorlati tapasztalatok arra utalnak, hogy az alapvető faktorok módszere viszonylag stabil az eloszlások változására nézve, vagyis ha az eloszlások a normálistól kissé térnek el, a faktorsúlyok is csak kevésbé változnak meg. Ezért a mintaelemek eloszlásának normális voltára nemigen szokás statisztikai próbát csinálni.

A tapasztalat szerint egy faktoranalízist akkor tekinthetünk eredményesnek, ha a kapott főfaktorunk /azaz a λ_1 -hez tartozó faktor/ az össz-szórás-

négyzetnek legalább az 50%-át megmagyarázza. Ha ezek a kritériumok nem teljesülnek, annak két oka lehet: vagy rosszul választottuk meg a kiindulási változókat, és ezek alapvetően két vagy több teljesen különböző, egymással össze nem függő és nem korreláló tényezőre vezethetők vissza /ebben az esetben nem teljesen haszontalan amit végeztünk, mert tisztázhatók a változók alapösszefüggései, és az ennek segítségével megfelelően kiválasztott változókkal újabb faktoranalízisbe foghatunk a nagyobb siker reményében/; a másik ok az lehet, hogy a kezdeti linearitási feltétel nem teljesül; ekkor a faktoranalízis fent leírt módszere nem célravezető, más módszerekkel kell kísérletezni.

Amennyiben ugyanazon témakörben több faktoranalízis-vizsgálatot végzünk el, felmerül annak szükségessége, hogy az egyes megoldásokat összehasonlíthassuk. Tudni akarjuk, hogy milyen mértékben változik a megoldás, ha akár a kiindulási változókat, akár a mintát /azaz a megfigyelési objektumokat/ változtatjuk meg; másszóval a faktorok stabilitását vizsgáljuk a változók, ill. a mintavétel megváltozására nézve.

Azonos változók és eltérő minták esetén az /1/-es vizsgálat p-edik faktora és a /2/-es vizsgálat q-adik faktora közötti egyezés mértékét a megfelelő faktorsúlyokból számítható alábbi kifejezéssel mérjük;

$$\psi_{pq} = \frac{\sum_{j=1}^n (/1/ \cdot f_{jp} \cdot /2/ \cdot f_{jq})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n /1/ \cdot f_{ip}^2)(\sum_{j=1}^n /2/ \cdot f_{jq}^2)}}$$

/Ez a Tucker-féle ún. kongruencia-együttható, melyek értéke -1 és 1 között esik./

Különböző változók és azonos minták esetén az /1/-es vizsgálat p-edik faktora és a /2/-es vizsgálat q-adik faktora közötti egyezés mértékét a megfelelő faktorértékek közötti korrelációs együtthatóval mérjük:

$$\psi_{pq} = \frac{\sum_{i=j}^N /1/ \cdot f_{pi} \cdot /2/ \cdot f_{qi}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^N /1/ \cdot f_{pi}^2) \sum_{i=1}^N /2/ \cdot f_{qi}^2}}$$

E mutatók problémái elméletileg még nem eléggé tisztázottak, arra azonban megfelelőek, hogy segítségükkel információt kapjunk a faktorok stabilitására, mely a módszer alkalmazhatóságának egyik fontos kritériuma.

Az eddigieket összefoglalva azt a következtetést szűrhetjük le, hogy *a faktoranalízis megfelelőnek tűnik célunk elérésére*. Azáltal ugyanis, hogy a korrelációs mátrixból indul ki, az egyes változók közötti kapcsolat linearitásának mértékét veszi alapul, azt mondhatnánk, hogy az egyes mutatókat éppen a keresett /és a természeti környezet integrált potenciáljának számszerű értékével azonosítható/ faktorokhoz való lineáris hozzájárulás fokával súlyozza. Így a módszer pontossága éppen attól függ, hogy a lineáris kapcsolat szorossága mennyiben különbözik a változók közötti nem-lineáris regressziós kapcsolatok szorosságától, vagyis a korrelációs együtthatók abszolút értéke mennyivel kisebb a megfelelően választott nem-lineáris regresszióhoz tartozó korrelációs indexnél.

*Evaluation of the physical environmental potential of the
Danube Bend Mountains for agriculture and tourism*

Ádám Kertész

I. Introduction

Today rapid economic growth and particularly the quantitative and increasingly qualitative /intensive/ development of industry and agriculture involve consequences affecting the physical environment and raise numerous problems in this respect. Part of the questions to be put search for the answer to: what *further ways* are there for the *utilization of the environment*, what *potential* does it have /cf. Pécsi, M. 1972, 1974, 1979: environmental potential; in previous landscape research - Marosi, S. - Szilárd, J. 1963: landscape potential/. Exploring the potential of the physical environment is an immediate economic interest. The other group of problems, the *unfavourable consequences of rapid development*, however, do not represent an immediate economic interest. They include the overburdening of the environment and the protection against the adverse phenomena /environmental protection/. The manifestation of an indirect interest of the economy is also clear here, particularly so if not only an environmental protectionist approach is adopted but the capacity of the physical environment for reproduction is also considered.

The study of the physical environment satisfies economic and societal demands and the *answering of the questions mentioned is*, first of all, the *responsibility of geography*. Geography as a synthetizing science is capable to investigate the physical environment from a general aspect and in an integrated way on the one hand and the individual geographical disciplines aim at resolving partial problems. The ultimate goal is the *integrated* study and evaluation of the environment and this is a common task of the disciplines of physical and human geography. To fulfil this objective the *collaboration between physical and human geography* is inevitable.

Both groups of problems are reached if we choose a theoretical approach instead of the practical demands and social expectations for the physical environment. The starting-point may be the *existing environment* as a fundamental hypothesis and our investigation aims at finding the

opportunities of the optimal utilization, its potentials. Another question arises: supposing socio-economically optimal utilization or the prolongation of the present way of utilization, to what extent can the environment be burdened, what is the upper limit to burdening and what damages are to be expected in the case of given burdening. The integrated attitude is also manifested that the two approaches are interdependent, one does not exist without the other.

Either of the approaches is adopted, the knowledge on the actual condition of the physical environment is indispensable. *The quality of the factors of the physical environment has to be surveyed* and its ecological capacity determined for the needs of the utilizing branches /agriculture, industry, settlement development, recreation and others/. Several projects have been organised to achieve these ends /UNESCO MAB 13 project, CMEA environmental protection programme etc./. In Hungary geography undertook an important role to play in the investigation of environmental issues and the coordination of projects.

The theoretical foundations of research were laid by Academician M. Pécsi, who elaborated the theory of systems theory environmental evaluation and gave instructions for the evaluation itself /Pécsi, M. 1972, 1974, 1979, Pécsi, M. et al. 1980/.

The present study is of *double aim*: 1. theoretical and, primarily, methodological, investigation of the evaluation of the physical environment and the *application* of methods in a test area, in the Danube Bend Mountains. In the evaluation the demands of two economic branches - agriculture and tourism - are included.

I decided on the Börzsöny and Visegrád mountains /collectively mentioned as Danube Bend Mountains/ because the diverse potentials of the area, lying close to Budapest, present good opportunities for the evaluation from the mentioned two utilization aspects. An important consideration is that the problems of environmental *utilization* and *management* are especially marked in the area.

The practical significance of the topic tackled in the study is great in view of the survey of natural resources in Hungary, founding environmental protection and regional development.

11. Methods

The potential of the physical environment is determined in two phases. The third phase of work would mean the determination of the integrated potential of the total geographical environment of society, but this task - in lack of sufficient amounts of data and suitable methods - is presently beyond the ability of our discipline to undertake.

1. In the first phase of work the *partial potentials* of the physical environment in the Danube Bend Mountains have been investigated. In order to reveal partial potentials the necessary thematic maps were drawn at 1:1000,000 scale and a 1 km² interval square grid was overlain upon them. The investigation of partial potentials involved the survey and assessment of relief, climatic soils and other conditions. The simplest method is the verbal description of endowments, the rearrangement of physico-geographical knowledge from a certain viewpoint. A more up-to-date method defines the partial potentials by *quantitative figures, relative numbers*. Here both methods were applied, but, if it was possible, the latter was preferred.

In addition to studying the literature available, the survey of the partial potentials of the area was preceded by detailed *field-work*.

The agroecological survey of two, smaller foothill areas at 1:10,000 scale resulted from team work /Hevesi, A. - Kertész, Á. - Molnár, K. - Papp, S. 1978 and Góczán, L. - Kertész, A. - Lóczy, D. - Molnár, K. - Tózsá, I. 1982/. The method was based on soil survey in the field /description of profiles and sampling/ followed by the laboratory analyses of samples.

A wide range of *cartographic methods* was applied as the results of the description of partial potentials were invariably mapped. *Morphometric methods* also promoted relief assessment.

2. In the second phase of work the *integrated potential of the physical environment* was determined with regard to the requirements of the two utilizing branches of economy.

a. *The evaluation for agricultural use* was carried out through *factor analysis* /at first by principal component analysis/. In the selection of data, first of all, the achievements of Pécsi, M. et al. 1978 and Góczán, L. 1982 were considered.

The applicability of factor analysis is justified by the following arguments. There is no single statistical indicator which would directly

show the integrated potential of the physical environment. However, there are numerous indicators being in stochastic relationship with this potential and characterizing it from certain aspect. Ultimately, these indicators /the quantitative indicators of the factors of the physical environment/ together reflect the integrated potential of the physical environment.

The area under study was overlain by a square grid of N squares. The indicator values were computed for these N number of squares. The observed values of X_1, X_2, \dots, X_n for one of these indicators were regarded as an N -element statistical sample taken from a ξ probability variable. The n number of indicators used for the investigation are the practical expression of the probability variables $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$.

To formulate the problem in another way, these probability variables ξ_i /since they relate to the individual factors of the physical environment/ are, in a certain respect, dependent on the integrated potential of the physical environment. In addition, to a lesser extent, they depend on other factors too and the latter are responsible for the special features of the indicators and the quantitative differences between them. Let us assume that the number of the factors is p . If we introduce the symbols f_1, f_2, \dots, f_p for the integrated potential of the physical environment and other factors as probability variables, we intend to produce all the variables in estimate as the linear function of the variables f_1, f_2, \dots, f_p /factors/:

$$\hat{\xi}_1 = l_{11}f_1 + l_{12}f_2 + \dots + l_{1p}f_p$$

$$\hat{\xi}_2 = l_{21}f_1 + l_{22}f_2 + \dots + l_{2p}f_p$$

$$\hat{\xi}_n = l_{n1}f_1 + l_{n2}f_2 + \dots + l_{np}f_p,$$

where l_{ij} are factor weights.

The individual factors concentrate in themselves the information contents of the original variables they are related to. The increased density of information content means that the smallest possible number of factors is used to produce the original variables /the estimations $\hat{\xi}_i$ should remain the best possible in the meantime/.

It may occur - if the original variables are closely correlated - that a single factor is sufficient to produce the $\hat{\xi}_i$. In our case it would mean that the quantitative indicators of the factors of the physical

environment can mostly be described by a single factor. If the values of individual squares of this factor are computed, we have made measurable a variable which is originally non-measurable, i.e. the integrated potential of the physical environment, with the help of other, directly measurable or numerical variables /the indicators representing the individual factors of the physical environment/. This is what has been set up as a goal. In the case of multifactorial result, the interpretation of the individual factors takes place with the help of the factor weights l_{ij} .

b. We meant to assess the area under study for tourism through the weighted summing-up of the variables significant from the touristic viewpoint. As a starting-point, it is assumed that certain conditions of variables related to areal units make up a range of touristic value. If we disregard here the interactions between the variables and try to distinguish between the touristic significance of the individual variables with weights, the values of the areal units according the variables are multiplied by the proper weights and summed up and a figure reflecting the touristic value of the given areal unit is obtained.

It should not be disregarded, however, that the variables are defined in different metric units or on different ranges of value. Therefore, to promote commensurability, they have to be standardized in the first step /they have to have 0 average and 1 standard deviation/. It is also a natural requirement that the total of weights must be 1.

Consequently, if α_i is the weight of the variable i , r_j is the value for the areal unit j and a_{ij} is the value of the standardized variable i for the areal unit j , the formula is

$$r_j = \sum \alpha_i a_{ij} \quad /j = 1, 2, \dots, n/.$$

The success of the evaluation depends on whether the proper variables were considered with their proper weights. However, it very seldom succeeds for the first trial, the evaluation has to be improved by means of changing the variables and their weights.

Results

1. First, the concepts related to the physical environment are defined and specified. It is to be emphasized, that the *total geographical environment of society* is not identical with the physical environment, but

has a wider content. In the study the concept of M. Pécsi /1979/ had been adopted, who interpreted the total geographical environment of society as a *system* including the subsystems of physical, transformed physical, socio-economic and politico-cultural environments. The present volume discusses the subsystem of the physical environment.

2. The physical environment has certain opportunities for utilization /resources and endowments/ which allow the satisfaction of certain social demands. This capacity of the physical environment is called the *potential of the physical environment*. According to M. Pécsi /1974/, the contents of the *integrated environmental potential* of an area are broader and more comprehensive than the concept of the potential of the physical environment. In the potential of the total geographical environment not only the potential of the physical, but also of the transformed /artificial/ physical environment is included and it also embraces the endowments of the socio-economic and politico-cultural spheres. Regarding the intricate interactions between the components of the total geographical environment of society, to study the potential of the physical environment independently is a rather difficult task. In my opinion, when determining the integrated potential of the total geographical environment of society, first the *potential of the physical environment has to be investigated and established*.

3. The study reveals the *partial potentials* of the physical environment in the Danube Bend Mountains. *Subsurface rocks* are assessed for agriculture: the most valuable are the surfaces mantled by loess and loess-like deposits, while least valuable are the volcanic rocks covered by detritic clay-loam /Fig. 4/.

4. The *exact assessment of relief* for practical purposes took place by means of *morphometric parameters*. I have prepared and interpreted the maps of relative relief /Fig. 5/, slope categories /Fig. 17/ and valley density /Fig. 7/. Although these maps can also be interpreted individually, I believe that the *joint consideration of morphometric parameters does not only allow the precise definition of relief types and landforms*, but promotes a *more specified evaluation* for some purpose, e.g. for field cultivation. Here a scheme of relief evaluation based on the joint consideration of the three parameters mentioned is presented /Hevesi, A. - Kertész, Á. - Papp, S. 1978/. The method is also suitable for the delimitation of the 41 landforms listed, in an exact manner /Fig. 16/.

6. I have defined climatic regions /or more exactly: climatic types/ in the Danube Bend Mountains, based on the regionalization by Gy. Péczely and the districts of water availability by Konček's and Budiko's indices /Figs. 8, 9, and 12/.

7. The relative evaluation of vegetation was carried out following the principles laid down by Pécsi, M. et al. /1978/. Relying on the system by L. Góczán /1982/, field crops were considered the most valuable, plantations the next, while least valuable were the built-up areas /Fig. 13/.

8. For the evaluation of soil endowments the method of L. Góczán /1982/ was used, but the value-reducing factors were only regarded where I had data for them /Fig. 14/. I also evaluated the water budget properties of soils, also on the basis of the soil series mentioned /Fig. 15/.

9. *The original and scientifically most important result of the study is the determination of the integrated potential of the physical environment by factor analysis.* In the following I summarize my achievements in this field.

The input data of the factor analysis were the following:

a. expression of the relief factor by four variables: relative relief, valley density, slope categories and slope exposure;

b. expression of the climatic factor by four variables: mean temperature of the growing season, number of summer days, aridity index and Konček's water availability index;

c. other factors: subsurface rocks, vegetation, soils and their water budget.

10. The structure of data was investigated by *principal component analysis*. First, I analysed the individual thematic data groups one by one in order to reveal their inner relationships. Both the analysis of individual thematic data groups and of the united data set confirmed the hypothesis that most of the relief and climatic variables are closely correlated with a variable, which not yet appeared in the evaluation, *average altitude above sea level*. Therefore, the map of average altitude /figures averaged for the square units of the grid/ was prepared and included in the data base.

The principal component analysis repeated on the new data set, supplemented with the new variable /Table 16/ resulted in the strengthening

of the first principal component. The stronger first principal component /44.72 per cent of total square deviation/ and the high factor weight of the new variable underline that this principal component really embraces phenomena changing parallel to the altitude and, thus, can be rightfully called *altitudinal principal component*.

The same investigation also revealed that some variables do not conform with the structure of the data. The analysis of mutual correlation coefficients /Table 11/ convinced me that *valley density can be left out* of further study /since the values of both the maximum and the second highest correlation coefficient are the lowest here/.

11. *Leaving out valley density*, the *structure of data* was unified /Table 23./. The structure is controlled by a dominant topographic principal component /almost half of total square deviation/. The first three principal components account for two-thirds of total square deviation. The topographic principal component concentrates /essentially/ eight out of the 12 variables.

12. In knowledge of the structure of the data set, the next task was to produce the necessary factors by *factor analysis*. The factor analysis resulted in two principal factors.

The first factor is very closely correlated with 8 out of the 12 original variables /the absolute value of factor weights is above 0.67/, the correlation is of medium intensity with two and poor with further two /Table 24/. The second principal factor can be interpreted with difficulty. It is to be neglected during the assessment, since the variables with which it is correlated have already been represented in the first principal factor. The two principal factors together make up 84 per cent of the joint square deviation /the share of the first is 73 per cent, of the other is 11 per cent/. The third, neglected, principal factor reflects dominant slope exposure. In the more differentiated evaluation of some area, the map of slope exposure should also be taken into account.

13. *The agricultural assessment of the potential of the physical environment in the Danube Bend Mountains* is based on the *classified and ranked values of the first /topographic/ principal factor*. The values of this principal factor were represented on a map, referred to classes and assessed in a rank order. Thus, the suitability of parts of the area under study was established and shown by figures from 9 to 0 /Figs. 21-22/.

As it had been expected, *in the Visegrád Mountains* the most valuable areas lie along the Danube: the terrace surfaces, the Pilismarót embayment and the wider segment of the Danubian plain at Dunabogdány /Figs. 21-22/. These areas, evaluated by the score 9, less valuable, but still high-quality areas of scores 8-6 adjoin. The poorest potential is found in the mountain parts.

In the Börzsöny Mountains the flat terrain near Szob and the Ipoly valley are of greatest value. The adjoining parts have also scores of 8-5. The basins of the Börzsöny Mountains as well as the E slopes looking onto the Nógrád basin are of similar quality. The poorest conditions are found in the central part /locally 0 score/.

It is clear that the assessed values of the topographic factors excellently show the areas best suitable for cultivation.

14. For the *touristic evaluation* of the physical environment, the different factors of the physical environment were considered with different weights. I started from the basic assumption that the data bank used for the agricultural evaluation should be supplemented only if inevitable, since all ecological factors are represented, some with several variables. When investigating the data, it appeared that not all the variables are needed, but a new variable /the 'margin effect' -cf. Marks, R. 1975: 'Randeffekt'- Fig. 24/ was incorporated into the data bank. It also became clear that *no evaluation is feasible which would embrace the viewpoints of summer and winter recreation simultaneously*. Therefore, different weighting was applied in the assessment of potential for summer and winter tourism. The assessment in rank order was represented on map and, thus, the delimitation of areas of different suitability became possible /Figs. 25-28/.

15. *The areas most suitable for summer vacationing* /first of all, regarding the considerations people seeking weekend and prolonged recreation/ well correlate with the existing resorts. The areas with planned concentrated development, such as Visegrád, Szentendre and Esztergom and environs, appeared to have the best potential in the evaluation. They are and will be used as recreation areas.

The zone along the Danube /terraced slopes, footslopes/ was evaluated with scores of 8-9 /excellent/. The basins and their slopes present more heterogeneous conditions /6-8/.

16. When evaluating the environment *for winter tourism* /Figs. 27-28/, first of all, the *suitability for winter sports* was examined, since during the winter only few people prefer to stay in their second home selected for summer recreation, by considerations favourable from this viewpoint. The study call attention to the potential utilization of the slopes between the Dobogókő and the Danube /with scores of 7-8/. In the Visegrád Mountains areas of medium to favourable potentials are prevailing, while most of the Börzsöny presents favourable opportunities /assessed with scores 6-9/. Although there are differences within the mountain surface in narrow sense, the overall picture is more uniform than in the case of the Visegrád Mountains.

IV. *Opportunities for application of results*

The evaluation in this study was made according the viewpoints of two economic branch, agriculture and tourism. Although the dominant use of the Danube Bend Mountains is not agricultural, the agricultural evaluation was considered necessary partly methodologically and partly because of alternatives: there are always several ways of possible utilization and it is useful to investigate several alternatives. The idea also arose that the supply of the recreation area of the Danube Bend with agricultural products and the physical conditions of this production are also important. The main point, however, is the multiple use of the area under study. *In some cases, the areas evaluated as valuable for agriculture and tourism are the same.* The question arises: what is the optimal future utilization of the area with ideal physical endowments for several uses. This question is to be answered by another research project.

It is to the purpose, to take the findings of my work into consideration in the planning of the present and perspective utilization of areas with the best and the poorest potentials. This, of course, also calls for the human geographical investigation of the area. The study points out areas, particularly for winter tourism, which are inadequately utilized at present.

The above ways of utilization help to resolve concrete problems met during regional planning. The methodological results of the study, however, can be applied in investigations of similar goals.

MEGJELENT

A DUNÁNTULI-KÖZÉPHEGYSÉG. A.

Természeti adottságok és erőforrások

Szerkesztette: ÁDÁM László, MAROSI Sándor, SZILÁRD Jenő

Bp. 1987. Akadémiai Kiadó. 500 p. 132 Ft
(Magyarország tájféldrajza 5.)

A tájmonográfia sorozat jelen kötete a Dunántuli-középhegység általános természetföldrajzi adottságait és erőforrásait mutatja be. Részben a nagytáj földtani adottságait, ősföldrajzi fejlődéstörténetének fontosabb szakaszait és ásványi nyersanyagait foglalja össze, részben pedig az egymással kölcsönhatásban levő domborzat, éghajlat, vízrajz, növényzet és talajtakaró fejlődését, jelen állapotát, főbb jellemzőit és várható alakulását tárgyalja.

Az új tudományos irányzatot képviselő feldolgozás ökológiai, gazdasági és környezetvédelmi szemléletű kutatási koncepciót és módszert tükröz, amely - a földrajzi környezet gyors változása és átalakulása következtében - a természet és a társadalom kölcsönhatásának az elemzését és értékelését helyezi előtérbe. Különös hangsúlyt fordít a potenciális erőforrások környezetkárosítás nélküli hasznosítási lehetőségeire. A nagytáj regionális sajátosságait, a táji jellemzők területi különbségeit a sorozat következő kötete részletezi.

A SZOROZAT ELŐZŐ KÖTETEI

Sorozatszerkesztő: PÉCSI Márton

1. A Dunai Alföld
Szerkesztette: Marosi Sándor, Szilárd Jenő.
Bp. 1967. Akadémiai Kiadó. 358 p. 76 Ft
2. A Tiszai Alföld
Szerkesztette: Marosi Sándor, Szilárd Jenő.
Bp. 1969. Akadémiai Kiadó. 381 p. 96 Ft
3. A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi peremvidék
Szerkesztette: Ádám László, Marosi Sándor
Bp. 1975. Akadémiai Kiadó. 605 p. 112 Ft
4. A Dunántuli-dombság. (Dél-Dunántul)
Szerkesztette: Ádám László, Marosi Sándor, Szilárd Jenő
Bp. 1981. Akadémiai Kiadó. 220 p. 220 Ft

